75. Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Emden

pro

1889/90.

Emden.
Druck von Th. Hahn Wittwe.
1891.

75. Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Emden

pro

1889/90.

Emden.

Druck von Th. Hahn Wittwe.

1891.

Inhalt.

Jahres-Uebersicht.

Da der Festbericht über die Feier des 75jährigen Bestehens unserer Gesellschaft schon dem 74. Jahresbericht beigegeben ist, so kann sich der vorliegende 75. Bericht auf die gewöhnlichen Mitteilungen über die Thätigkeit der Gesellschaft vom 1. Oktober 1889 bis dahin 1890 beschränken, doch muss auch hier erwähnt werden, dass durch das freudige Ereignis und die in allen Teilen so würdige Feier die Teilnahme gehoben worden, und nicht allein ein günstiger Eindruck, sondern auch ein besonderer Einfluss auf das weitere Wirken der Gesellschaft zu spüren ist. Jn ernster, reger Arbeit ist auch in diesem Jahre an der Erhaltung und Ausbreitung der Sammlungen gearbeitet, viele Geschenke an Naturalien und Büchern sind eingegangen und eingereiht, und die finanziellen Verhältnisse gestatteten hier und da eine Lücke auszufüllen, wenn auch die grossen Ausgaben für die 75jährige Stiftungsfeier eine gewisse Beschränkung auferlegten.

Die Bibliothek ist wieder am meisten bereichert worden, und die namhaften Zuwendungen an wertvollen Büchern von den befreundeten Vereinen und von Privaten erwähnen wir hier mit besonderm Dank. Es sind dem Schriftenaustausch mit uns neu hinzugetreten:

1. Specula vaticana. Vatikanische Sternwarte in Rom,
2. Meteorologisches Observatorium der Königl. Sternwarte in Upsala,
3. Il Rosario e la nuova Pompei,
4. Baierische botanische Gesellschaft in München.

Damit stehen jetzt 216 Vereine und Gesellschaften mit uns in freundschaftlichem Verkehr.

Die kurzen Auszüge aus den Protokollen der Vortragsabende mögen zeigen, dass die Gesellschaft bestrebt ist, aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften den Mitgliedern etwas zu bieten, und der rege Besuch dieser Abende hat wiederum bewiesen, dass die Mitglieder mit Dank die fleissige Arbeit der vortragenden Ehrenmitglieder anerkennen. Auch für Lektüre hat die Direktion gesorgt, indem sie eine Lesebibliothek

(S. 74. Jahresbericht Seite 60 ff.) eingerichtet hat, aus welcher die Mitglieder unentgeltlich Bücher entnehmen können. Diese Einrichtung soll einen ausgiebigeren Gebrauch unserer grossen, reichhaltigen Bibliothek anbahnen und sei an dieser Stelle zur fleissigen Benutzung empfohlen.

Um auch während der Sommermonate den Mitgliedern unserer Gesellschaft Gelegenheit zu bieten, ihr Jnteresse zu bethätigen und Fühlung mit dem Museum zu behalten, sind von der Direktion Versammlungen eingerichtet, welche einmal im Monate stattfinden. Im Sommer 1890 sind 6 solche Versammlungen abgehalten, welche trotz der Neuheit ihre ständigen Besucher hatten. An diesen Abenden wird kein besonderer Vortrag gehalten, sondern es werden kleinere Mitteilungen gemacht in dem Bestreben, mehr eine Unterhaltung auf naturwissenschaftlichem Gebiete anzuregen, als durch einen Vortrag zu belehren. Die günstige Zeit erleichtert zugleich den Gebrauch der Sammlungen, und diese dem Interesse der Mitglieder immer mehr nahe zu bringen, war ein besonderer Grund der Einrichtung dieser Sommerversammlungen.

Unsere Totenliste hat leider auch in diesem Jahre verschiedene Namen aufzuweisen, welche für die Gesellschaft von grösster Bedeutung gewesen sind. Der Heimgang unseres Vicedirektors, Herrn Dr. med. Leers, welcher am 21. Oktober 1889 verstarb, hat eine empfindliche Lücke in unserm Kreise gerissen. Seit 1860 war Herr Dr. med. Leers ein Mitglied unserer Gesellschaft, seit 1863 vortragendes Ehrenmitglied und seit 1868 Mitglied der Direktion, zuerst als Sekretär von 1869 bis 1879 und von 1888 an Vicedirektor. Seine treue Arbeit wird nicht vergessen werden, und sein Andenken wird bei der Gesellschaft immer in Ehren bleiben. — Zahlreicher als je war in diesem Jahre der Zuwachs an wirklichen Mitgliedern, indem die Gesellschaft die Freude hatte, 15 neu aufzunehmen.

Schliesslich sei hier noch allen Gönnern und Freunden der Gesellschaft, welche auch in diesem Jahre uns durch Zuwendungen von Naturalien und Büchern erfreuten, der herzlichste Dank ausgesprochen. Besonders sind wir den hohen Provinzialständen der Provinz Hannover und den ostfriesischen Landständen, die uns durch die Beihülfen in unseren Bestrebungen fördernd unterstützten, zu grossem Dank verpflichtet. Allen Mitgliedern und Freunden der Naturforschenden Gesellschaft in Emden sei unser altehrwürdiges Institut auch fernerhin hiermit ihrer Geneigtheit und ihrem thätigen Interesse aufs beste empfohlen!

Der Sekretär: **Martini,** Töchterschullehrer.

Mitteilungen aus den allgemeinen Versammlungen.

Vorträge im Winterhalbjahr 1889/90.

Auszug aus den Protokollen.

7. Oktober 1889. Der Herr Direktor eröffnete die Winterversammlungen mit einem herzlichen Willkommensgruss an die Erschienenen und gedachte darauf in warmen Worten der im letzten Jahre heimgegangenen Mitglieder der Gesellschaft, deren Andenken die Versammlung durch Erheben von den Sitzen ehrte. Auch wurden die während des Sommers geschenkten oder angekauften Naturalien und Bücher besichtigt und den Mitgliedern die reichhaltige Bibliothek zur fleissigen Benutzung empfohlen.

14. Oktober 1889. Vortrag des Herrn Töchterschullehrers Martini: Ueber die hiesige Baum- und Strauchkultur.

Dieser Vortrag gab die Anregung zur Bildung einer botanischen Sektion zur Erforschung der heimatlichen Flora.

---

21. Oktober 1889. Vortrag des Herrn Rektors Suur: Ueber Induktionsströme.

Der Redner gab zunächst einen geschichtlichen Rückblick auf die Entdeckung des Galvanismus, erläuterte darauf die ausgestellten der hiesigen Kaiser-Friedrichs-Schule entliehenen Apparate: die Bunsensche Tauchbatterie, den Induktions-Apparat und den Galvanoskop. Sodann entwickelte der Vortragende, veranschaulicht durch wohlgelungene Experimente die Induktionsgesetze, dieselben auf die Theorie der Kraftlinien zurückführend.

---

28. Oktober 1889. Vortrag des Herrn Baurat a. D. Voss: Ueber die Eiszeit und das erste Vorkommen der Menschen in der norddeutschen Tiefebene.

Der Vortragende stellte zuerst die Thatsache einer Eiszeit fest, in welcher Norddeutschland mit Skandinavien und Nordrussland eine zusammenhängende Eismasse bildete und schilderte darauf die Eiszeit selbst mit ihren zwei unterschiedlichen Perioden oder Vergletscherungen. Herr Rektor Suur machte dazu noch die Bemerkung, dass die Beweise für die angeführten Thatsachen sich täglich mehrten und dass z. B. die Höhen-

züge in Norddeutschland als Erdmoränen der ehemaligen Gletscher zu betrachten seien.

---

4. November 1889. Vortrag des Herrn August Blatt aus Oldenburg, der vor einer zahlreichen Versammlung von Herren und Damen sehr schöne mikroskopische Bilder vorführte und den Edinsonschen Phonographen erklärte und zeigte.

---

11. November 1889. Vortrag des Herrn Klassenlehrers Buss: Ueber elterliche Erziehung bei den Tieren.

Der Vortragende hatte das Material dem Holländischen entnommen und schilderte die Erziehung der jungen Tiere durch ihre Eltern bei dem Fuchse, dem Marder, der Gemse, den Raub- und Schwimmvögeln, wie die Sinne geschärft, die Muskeln geübt, die Jungen zu vollkommenen Tieren erzogen würden.

---

18. November 1889. Vortrag des Herrn Apothekers Herrmann: Ueber Gewürze und deren Stammpflanzen.

Der Vortragende behandelte dieses Thema, indem er die drei Fragen beantwortete: Was ist ein Gewürz? Wie bereitet man die Gewürze? Wo werden sie gewonnen? Zunächst bezeichnete derselbe solche Stoffe als Gewürze, welche aus Pflanzen gewonnen werden und nicht allein dem Wohlgeschmack dienen, sondern auch auf die Verdauung oder sogar auf das ganze Nervensystem wirken. Darnach führte Herr Apotheker Herrmann die Gewinnung und den Gebrauch der hiesigen Gewürze vor, wobei die Stammpflanzen nach ihren Familien geordnet beschrieben wurden. Die Doldenpflanzen, Kreuz- und Lippenblütler, sowie die Kompositen liefern die meisten unserer heimischen Gewürzpflanzen. Zur Veranschaulichung waren Abbildungen, Gewürze und deren Extrakte ausgestellt und wurden von der Versammlung mit grossem Interesse angesehen.

Herr Hauptlehrer Focken knüpfte hieran eine historische Bemerkung über den Hopfenbau in Ostfriesland im Amte Friedeburg, wo eine Abgabe an die Pfarre in Hopfen bestanden hätte.

---

25. November 1889. Vortrag des Herrn Taubstummen-Oberlehrers Danger: Ueber Sprechmaschinen und Sprechen.

Der kürzlich in der Gesellschaft vorgeführte Phonograph war die Veranlassung zur Wahl dieses Themas gewesen. Der Vortragende führte aus, dass Versuche zur Nachahmung der menschlichen Stimme schon vor langer Zeit gemacht worden seien und schilderte dann eine im Jahre 1785 von Kempelen in Wien fertiggestellte Sprechmaschine und eine

andere Maschine dieser Art von Faber, welche beide die menschliche Stimme mechanisch nachahmen sollten, während der Phonograph die hineingesprochene menschliche Stimme wiedergiebt, aber nicht erzeugt. Der Redner beschrieb dann eingehend die menschliche Sprachmaschine, die Sprechapparate und die Funktionen derselben beim Sprechen.

Daran anknüpfend machte Herr Dr. med. Sternberg noch einige interessante Mitteilungen über das Centrum der Sprache im Gehirn und über die Erscheinungen bei Störung desselben durch Schlagfluss.

---

2. December 1889. Vortrag des Herrn Dr. med. Sternberg: Ueber Alkohol und Alkoholismus.

Der Redner sprach zunächst von der Entstehung des Alkohols durch Gährung, führte sodann den Gebrauch des Alkohols und seine Wirkungen in physiologischer Hinsicht aus. Der Alkohol ist ein fäulniswidriges Mittel und wirkt in kleinen Dosen anregend auf Magen, Gehirn und Lungen. Das Gefühl erhöhter Wärme nach dem Genusse des Alkohols ist ein subjektives, in Wirklichkeit entzieht er dem Körper Wärme und setzt bei Fieberkranken die Temperatur herab. Nach der Nerven-Erregung folgt eine Erschlaffung, denn der Alkohol ist kein Nahrungsmittel, sondern eine Arznei, ein narkotisches Gift, das wie alle Gifte dieser Art in grossen Gaben lähmend wirkt. Redner ging nun auf den Missbrauch des Alkohols ein und schilderte in lebendigen Zügen die Verwüstungen, welche der übermässige Alkoholgenuss im Leben des Einzelnen und der Gesamtheit anrichtet und unterstützte seine Ausführungen durch ein reiches Zahlenmaterial der statistischen Aufnahmen. Schliesslich forderte Herr Dr. Sternberg noch auf, mitzuarbeiten an der Heilung dieser sozialen Krankheit und verlas die Thesen des Dr. Beer, welche in knappen Sätzen die zu ergreifenden Massnahmen gegen den Alkoholismus angeben.

---

9. December 1889. Vortrag des Herrn Telegraphen-Direktors Hofmeister: Ueber den Einfluss der Telegraphie auf Sprache und Ausdruck.

Der Vortragende wies nach, dass der Telegraph und das Telephon eine grosse Anzahl technischer Ausdrücke und auch viele im täglichen Leben geläufig gewordene Wortbildungen hervorgerufen habe. An vielen Beispielen wurde nachgewiesen, dass auch die Sprache wächst mit ihren grösseren Zwecken, ferner wurde gezeigt, dass die Telegraphie eine grössere Knappheit des Ausdrucks bewirkt habe, die sich am treffendsten zeige in den Telegrammen aus dem Kriege von 1870/71. Diese grössere

Knappheit wird allerdings oft die Veranlassung zu Missverständnissen und Irrtümern, die oft die lächerlichsten Verwechslungen zur Folge haben; auch wundersame und ungeheuerliche Wortbildungen sind oftmals die Folge der angestrebten Knappheit.

---

6. Januar 1890. Vortrag des Herrn Hauptlehrers Focken: Ueber David Fabricius und dessen jüngst aufgefundene Schrift über Island und Grönland.

Dieser berühmte Gelehrte wurde am 9. März 1564 in Esens geboren, erhielt aber wahrscheinlich seinen ersten Unterricht in Emden, woselbst seine Mutter 1598 starb. Bei Lampadius in Braunschweig erlernte er die Anfangsgründe der Mathematik und Astronomie, wurde 1584 Pastor in Resterhave, machte dort mit primitiven Instrumenten die ersten astronomischen Beobachtungen und fand die Polhöhe von Resterhave zu 53° 58′. Er trat in Briefwechsel mit Tycho de Brahe und besuchte im Jahre 1601 diesen grossen Astronomen in Prag. Auch mit Kepler hat Fabricius von 1601 bis 1609 einen Briefwechsel unterhalten. Am 27. November 1603 kam er nach Osteel. Hier setzte er seine astronomischen Beobachtungen mit Hülfe seines Sohnes Johannes fort, in Gemeinschaft mit diesem wurden von ihm die Sonnenflecken entdeckt. Auf unserm Rathause zu Emden befindet sich ein Plan unserer Stadt, welcher fälschlich dem Fabricius zugeschrieben wurde, der jedoch, wie aus dem Titel zu ersehen ist, nur die Polhöhe von Emden zu 53° 20′ bestimmt hat. In einem Sammelwerke auf der Stadtbibliothek zu Bremen hat Herr Carl Tannen ein bis dahin unbekanntes Werk des Fabricius aufgefunden: Ueber Grönland und Island 1616. Aus dieser Schrift las der Vortragende einige Kapitel vor, welche darthaten, dass Fabricius in seinen Anschauungen ein Kind seiner Zeit sei und nur von Hörensagen erzähle. Darauf schilderte der Vortragende das tragische Ende des grossen Mannes, dessen Grabstein von Moos und Schorf bedeckt kaum noch die Inschrift zeigt. Herr Dr. L. Häpke in Bremen hat bei seiner Anwesenheit auf dem Jubiläumsfeste (unsers Museums) unserer Gesellschaft seine Schrift über Fabricius geschenkt nebst einer Photographie der Platte, durch welche der Astronom seine Beobachtungen machte, und welche bis dahin fälschlich für das Spatenblatt gehalten wurde, durch welches Fabricius seinen Tod fand. Im ostfriesischen Monatsblatt ist schon durch Willms und Sundermann die Anregung gegeben worden, den Grabstein zu erneuern, und der Vortragende will ebenfalls durch seine Mitteilungen Veranlassung geben, dass das Gedächtnis unsers grossen Landsmannes durch eine Gedenktafel oder ein Denkmal geehrt werde,

wozu auch der Reinertrag der von Herrn Tannen herausgegebenen Schrift bestimmt ist.

---

13. Januar 1890. Vortrag des Herrn Telegraphen-Direktors Hofmeister: Ueber die transkaspische Eisenbahn.

Der Vortragende führte aus, dass diese Bahn von Russland aus strategischen Rücksichten gebaut wurde. Begonnen vom General Kaufmann, wurde die Bahn durch die Generäle Skobeleff und Annenkoff vollendet. Sie ist normalspurig, eingleisig und hat 20,000 meist turkmenische Arbeiter nebst zwei Eisenbahnbataillonen beschäftigt, welche während des Baues Wohnung in Eisenbahnzügen fanden. Täglich wurden durchschnittlich 2 englische Meilen fertig gestellt, und beliefen sich die Kosten für 1 Meile etwa auf 4500 £. Während sich hier wenig technische Schwierigkeiten dem Bau entgegenstellten, trat der Wassermangel in einigen Distrikten als Hindernis auf, und die Versandung durch den Flugsand machte besondere Vorrichtungen nötig. Die Heizung und Erleuchtung der Züge erfolgt durch die Rückstände von Petroleum aus den Naphtaquellen Bakus. Das gesamte Eisenbahnpersonal ist Militär. Die Bahn hat schon jetzt gute finanzielle Ergebnisse, und ihre Bedeutung für den Handel hat sich schon darin gezeigt, dass Russland den Handel Englands aus Centralasien verdrängt hat. Mit dem Hinweis, dass diese Bahn auch wichtig für die Naturforschung sei, indem sie bis dahin wenig bekannte Länder erschliesse, endete der Vortragende seine interessanten Mitteilungen.

---

20. Januar 1890. Vortrag des Herrn Reallehrers Dekker: Ueber die Verwandlung der Insekten.

Nach der Beschreibung der 4 Stufen einer vollkommenen Verwandlung, veranschaulicht durch die Abbildungen des Seidenspinners, ging Redner näher auf die anatomischen Verhältnisse ein und zeigte die verschiedenen Stadien der Verwandlung an selbstverfertigten Zeichnungen. Zahlreiche Anschauungsobjekte begleiteten den instruktiven Vortrag.

---

3. Februar 1890. Vortrag des Herrn Rektors Suur: Ueber die Centrifugalkraft.

Im freien Vortrage erklärte Redner zunächst das Beharrungsvermögen, zeigte sodann an verschiedenen Versuchen die Erscheinung der Centrifugalkraft, entwickelte das Gesetz, dass die Centrifugalkraft wächst mit der Masse und dem Radius proportional, mit der Abnahme der Umlaufszeit im Quadrat, und sprach weiter von der verschiedenen Anwendung der

Centrifugalkraft im praktischen Leben z. B. Trockenmaschinen, Centrifugalpumpen, Schleudermaschinen u. s. w.

---

17. Februar 1890. Vortrag des Herrn Dr. med. Sternberg: Ueber Infektionskrankheiten.

Der Vortragende erläuterte zunächst die Entstehung des Krankengiftes oder Infektionsstoffes, darnach die Uebertragung desselben und beschrieb folgende Infektionskrankheiten: Malaria, Typhus, Cholera, Milzbrand, Pocken und Kindbettfieber. Bei jeder einzelnen Krankheit wurde die Art und Weise der Uebertragung geschildert und die Mittel angegeben, wodurch die Infektion vermindert bez. aufgehoben werde.

---

24. Februar 1890. Vortrag des Herrn Navigationslehrers Kruse: Ueber die Entdeckung der Asteroiden.

Nach einem geschichtlichen Rückblick auf die alten, durch Copernicus umgestossenen Anschauungen in der Astronomie zeigte der Vortragende an einer übersichtlichen Zusammenstellung der Entfernung der 7 Hauptplaneten von der Sonne die grosse Lücke zwischen Mars und Jupiter, welche sich noch deutlicher darstellt an der Titiusschen Reihe. Im Jahre 1801 fand Piazzi in diesem Raume den ersten Planeten, welcher den Namen Ceres erhielt; Olbers 1802 den Planeten Pallas. Für die Entdeckung dieser Planeten, welche wegen ihrer Kleinheit Asteroiden (Sternchen), besser aber Planetoiden genannt wurden, war besonders Gauss neue Methode zur Berechnung der Bahn wichtig. Augenblicklich ist die Zahl der aufgefundenen Planetoiden auf 283 gestiegen, welche mit Ausnahme der Vesta nur durch das Fernrohr sichtbar sind. Sämtliche Planetoiden machen nur den vierten Teil der Erdmasse aus. Der Folgezeit bleibt es überlassen, den Ursprung der Planetoiden wissenschaftlich festzustellen.

---

3. März 1890. Vortrag des Herrn Töchterschullehrers Enkelstroth: Ueber die Wanderungen des Kohlenstoffs.

Der Vortragende beschrieb zunächst die 3 Erscheinungen des Kohlenstoffes: den Diamant, den Graphit und die organische Kohle. Als Hauptquelle des Kohlenstoffs ist die Verbrennung und Verwesung anzusehen, deren Produkt zunächst Kohlensäure ist. Diese wird von der Pflanzenwelt aufgenommen und als Kohlenstoff aufgespeichert. Der Prozess der Verkohlung, der in der Bildung des Torfes auch gegenwärtig noch vor sich geht, wurde nun beschrieben und ebenfalls der Vorgang, wie durch die Atmung der Menschen und Tiere dem Pflanzenleben neuer Kohlenstoff

zugeführt wird, indem der Atmungsprozess durch Verbrennung Kohlensäure erzeugt.

---

17. März 1890. Schluss der Winterversammlungen. Vortrag des Herrn Navigationslehrers Kruse: Ueber die Witterung im Jahre 1889 nach den Beobachtungen auf der meteorologischen Station zu Emden.

Die Beobachtungen für das Jahr 1889, welche am Schlusse des 74. Jahresberichtes unserer Gesellschaft für 1888/89 übersichtlich mitgeteilt sind, liegen mir vollständig vor, aber sie bestehen der Hauptsache nach aus Zahlen, und zwar für jeden einzelnen Tag aus 21, wovon 3 auf den Luftdruck, 5 auf die Temperatur der Luft, 3 auf die absolute Feuchtigkeit, 3 auf die relative Feuchtigkeit, 3 auf die Bewölkung, 1 auf die Niederschlagshöhe und 3 auf die Windstärke fallen. Was sich nun aus diesen 365.21 Zahlen in Verbindung mit den anderweitigen Witterungsnotizen als verwendbar für das allgemeine Interesse herauslesen liess, das habe ich im Nachfolgenden zusammengestellt, zugleich auch aus den Monatsübersichten des met. Instituts zu Berlin das Zweckdienliche entnommen, bitte jedoch von vornherein, etwaige Mängel und Unvollkommenheiten der Darstellung mit der Kürze der mir gestellten Frist gütigst entschuldigen zu wollen.

Schliessen Sie sich denn mir an, m. H., und lassen Sie uns noch einmal in die Erinnerung zurückrufen, was uns die Witterung des Jahres 1889 Gutes und Schlimmes gebracht hat. Am Neujahrstage des vorigen Jahres hatten wir ruhiges, ziemlich heiteres Winterwetter. Wir standen an dem Beginn einer Frostperiode, welche mit einigen Unterbrechungen bis zum 19. Januar andauerte. Während dieser Zeit lag fast beständig ein Gebiet hohen Luftdrucks über Deutschland, das, aus Russland herübergekommen, sich zeitweilig bis in Frankreich hinein erstreckte. Vom 19. an nahm die Temperatur, abgesehen von einem Rückgang am 22. und 23., ziemlich beständig zu, sodass sie am Monatsschluss ihr Maximum mit 8,3 ° C. erreichte. Der Januar verabschiedete sich mit Regenwetter und Stürmen aus Westen.

Die einzelnen meteorologischen Data anlangend, so übertraf das Mittel des Luftdrucks mit 764,9 mm beinahe um 5 mm den Normalwert, wogegen das Mittel der Lufttemperatur mit —0,3° und 0,7° gegen die langjährige Durchschnitts-Temperatur des Januars zurückblieb. Der kälteste Tag im Monat war der 16.; an diesem Tage fiel die Temperatur auf —12,3° C. Die relative Feuchtigkeit betrug 93% im Mittel und die mittlere Bewölkung 8,1. An Niederschlägen war der Januar arm,

die Gesamthöhe betrug nur 26 mm, also halbsoviel als sonst im Durchschnitt. Meistens erfolgten die Niederschläge in Form von Regen, der Schneefall war so wenig ergiebig und anhaltend, dass sich im ganzen Monat nur einen Tag lang eine Schneedecke erhalten konnte. Frosttage wurden 21, Eistage 8, heitere Tage 1, trübe Tage 19, Tage mit Nebel 13, Sturmtage 2 verzeichnet. Die Luftbewegung war eine mässige, 3,1 im Mittel nach der Beaufort'schen Skala. Der Wind wehte hauptsächlich aus O, SW und W. Zeichnete sich das Wetter im Januar durch hohen Luftdruck und wenig ergiebige Niederschläge aus, so fand im Februar gerade das Gegenteil statt. Das Mittel des Luftdrucks betrug nur 753,8 mm und blieb also um 6 mm gegen den normalen Wert zurück. Am 9. Februar sank das Barometer auf 726,5 mm, ein Barometerstand, wie er äusserst selten so niedrig vorkommt. Dagegen wurde die Niederschlagshöhe zu 69 mm gemessen, wodurch der vieljährige Durchschnitt um 28 mm übertroffen wurde. Hauptsächlich erfolgten die Niederschläge in Form von Schnee. Im Ganzen wurden 22 Tage mit Schneefall verzeichnet. Vom 6. bis 16. Februar erhielt sich eine Schneedecke, welche an den Tagen vom 12. bis 14. eine Höhe von 10 cm erreichte. Auch vom 23. bis zum Schlusse des Monats war der Boden mit Schnee bedeckt, diese Schneedecke hatte jedoch kaum eine Höhe von 5 cm.

Zu Anfang des Monats Februar dauerte noch das schon ausgangs Januar begonnene stürmische Wetter fort. Am 2. Februar schien die ganze Natur in Aufregung zu sein; wir hatten an dem Tage Regenböen, Graupelböen, Sturm aus Westen und SW, ein Ferngewitter und Wetterleuchten. An lebhafter Luftbewegung war überhaupt im Februar kein Mangel; im ganzen wurden 6 Sturmtage gezählt, und das Mittel der Windstärke belief sich auf 3,9. Die meisten Winde wehten aus NO, SW und W. Die Lufttemperatur anlangend, so fiel das Mittel derselben um 0,1° C unter Null, während nach dem langjährigen Durchschnitte das Mittel beinahe 2° über Null bleiben musste. Es war also beinahe 2° zu kalt. Insgesamt kamen 22 Frosttage und 8 Eistage vor. Ausserdem wurden gezählt: 1 heiterer Tag (der 21.), 16 trübe Tage, 8 Tage, an welchen es regnete, und 3 Nebeltage. Die mittlere Bewölkung betrug 8,1, das Mittel der rel. Feuchtigkeit 90 %.

Auch der Monat März des vorigen Jahres hatte grossentheils einen winterlichen Charakter, besonders in den ersten Tagen. Am 5. März wurde hier die niedrigste Temperatur des Monats —6,8 ° C. verzeichnet. Vom 8. an trat infolge einer von Westen heranziehenden Depression südliche Luftströmung und erhebliche Erwärmung ein, die bis zum 14. anhielt. Nach einer zweitägigen Frostperiode am 15. und 16. März

erhob sich die Temperatur allerdings etwas über Null, aber frühjahrsmässige Luftwärme griff selbst nach der Tag- und Nachtgleiche kaum an vereinzelten Tagen Platz. Im ganzen blieb das Mittel der Temperatur um einen vollen Grad gegen den vieljährigen Durchschnitt zurück. Die Schneedecke, welche sich ausgangs Februar gebildet hatte, hielt bis zum 7. März stand und erreichte am 4. und 5. März eine Höhe von 6 cm. Luftdruck und Niederschläge wichen wenig von ihren normalen Werten ab. Von dem grossen Feuchtigkeitsgehalt der Luft gab jedoch das Mittel der relativen Feuchtigkeit Zeugnis, indem sich dasselbe auf 88 % belief. Auch die Bewölkung war bedeutend, nämlich im Mittel 8,0. Die Windstärke dagegen war etwas geringer als in dem vorhergehenden Monat.

Insgesamt wurden gezählt: 1 heiterer Tag, 20 trübe Tage, 2 Sturmtage, 13 Frosttage, 5 Eistage, 15 Tage mit Regen, 7 Tage mit Schnee und 9 Tage mit Nebel.

Im April war das Wetter kühl und trocken; erst gegen Ende des Monats trat Wärme ein. Die höchste Temperatur, 22,9° C., hatten wir am 30., die niedrigste, —0,3° C., am 4. April. Die Bewölkung war eine starke, im Durchschnitt 8,1, wie im Januar und Februar. Die Niederschlagshöhe blieb mit 26 mm um 8 mm unter der normalen. Als Mittel der relativen Feuchtigkeit ergaben sich 82 %.

Es kamen vor: 1 heiterer Tag, 18 trübe Tage, 14 Tage mit Regen, 1 Tag mit Schnee, 6 Tage mit Nebel und 1 Tag mit Wetterleuchten. Die Windstärke betrug im Mittel 3,1, die Windrichtung war vorwiegend Ost, SW und NW.

Ich komme nunmehr zur Schilderung des Wetters im Monat Mai. Wenn man früher die Lieder las, welche anheben:

„Der Mai ist gekommen,
Die Bäume schlagen aus."

oder: „Mai beseligt nun das Land
Und zersprengt der Sorgen Band."

oder: „Wie herrlich leuchtet
Mir die Natur!
Wie glänzt die Sonne!
Wie lacht die Flur.

Es dringen die Blüten
Aus jedem Zweig
Und tausend Stimmen
Aus dem Gesträuch.

Und Freud und Wonne
Aus jeder Brust!
O Erd' o Sonne!
O Glück, o Lust! u. s. w."

ich sage, wenn man solche Mailieder las, und dann sich vergegenwärtigte, wie kalt und unfreundlich durchgehends das wirkliche Wetter im Mai ist, dann wusste man sich die Lobeserhebungen der Dichter über den Mai nicht anders zu erklären, als dass man annahm, sie müssten in einer Gegend gelebt haben, wo das Wetter im Mai einen anderen Charakter hatte als hier im Norden Deutschlands. Ein rechtes Verständnis für die dichterische Begeisterung konnte man trotzdem kaum gewinnen, und es blieb nebenbei nicht aus, dass man hin und wieder auf den Gedanken kam, die Dichter hätten ein Ideal besungen, welches in Wirklichkeit gar nicht existierte. Aber die Witterung im Mai 1889 hat uns eines andern belehrt! Einen wärmern Mai, m. H., hat wahrscheinlich vorher keiner von uns erlebt, natürlich hier in unserer Gegend. Lassen Sie mich die Wahrheit dieser Behauptung zu beweisen suchen. Das Mittel der Lufttemperatur betrug für Mai 1889 nach meinen Beobachtungen = 16,1° C. Nun aber führt Prof. Prestel in Nr. XVIII. der kleinen Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden, herausgegeben 1879, Folgendes an: „Die höchste mittlere Temperatur für Mai im Laufe des jüngst verflossenen halben Jahrhunderts ist 15,5° C. Diese kam 1865 vor.“ Dies wurde, wie ich nicht anders weiss, 1879 geschrieben, und der Mai dieses Jahres ist dabei mitgerechnet worden. Von 1880 bis jetzt habe ich die meteorologischen Beobachtungen gemacht, und in diesen 10 Jahren ist sonst die Mitteltemperatur für Mai nicht über 12° C. gewesen. Somit ist festgestellt, dass seit 1829 die mittlere Temperatur für Mai den Betrag des Jahres 1889 mit 16,1° nicht übertroffen hat. Aber es könnten hier Herren vorhanden sein, welche vor 1829 geboren wären und sie könnten einen wärmeren Mai erlebt haben. Dem gegenüber hebe ich hervor, was das meteorologische Institut zu Berlin in der Maiübersicht der Witterung des vorigen Jahres mitteilt. Dort heisst es: „In Berlin ist, soweit exakte meteorologische Beobachtungen zurückreichen, ein derartig warmer Mai noch nicht vorgekommen.“ Doch nicht allein für Berlin gilt dies, sondern auch für viele andere Orte und wahrscheinlich daher auch für Emden. In jener Monatsübersicht wird nämlich weiter gesagt: „Ein wunderschöner Mai, wie ihn die Dichter zu schildern pflegen, die Meteorologen aber äusserst selten, an vielen Orten noch nie beobachtet haben.“

Sei dem, wie ihm wolle, die Durchschnittstemperatur im Mai 1889 übertraf das langjährige Mittel für diesen Monat um volle 4° C. Dabei erhöhten häufige und ergiebige Niederschläge die Fruchtbarkeit ungemein. Das war ein Keimen, Spriessen, Treiben, Blühen und Wachsen in kurzer

Zeit, wie man es, wenigstens hier, selten wahrnimmt, und unwillkürlich wurde man an das schöne Dichterwort erinnnert:

Die linden Lüfte sind erwacht,
Sie säuseln und weben bei Tag und Nacht,
Sie schaffen an allen Enden.
O süsser Duft, o neuer Klang,
Nun, armes Herze, sei nicht bang,
Nun muss sich alles, alles wenden.

Die Welt wird schöner mit jedem Tag,
Man weiss nicht, was noch werden mag,
Das Blühen will nicht enden;
Es blüht das fernste, tiefste Thal,
Nun, armes Herz, vergiss der Qual!
Nun muss sich alles, alles wenden.

Infolge der grossen Wärme traten nicht selten Gewitter auf. Wir hatten hier im ganzen 5 Gewitter im Mai, nämlich zwei Nahgewitter am 25. und 31., und 3 Ferngewitter. Ausserdem wurde zweimal Wetterleuchten beobachtet. Die Niederschlagshöhe betrug 74 mm, sie übertraf die normale um 25 mm. Das Mittel der relativen Feuchtigkeit stellte sich auf 76 %, das der Bewölkung auf 5,5 und das der Windstärke auf 2,7. Gezählt wurden: 8 heitere Tage, 10 trübe Tage, 8 Sommertage, 17 Tage mit Regen und 2 Tage mit Nebel. Die meisten Winde wehten aus NO-, O- und SW-Richtung. Den Luftdruck anlangend, so blieb dessen Mittel etwas unter normal, zudem waren die Unterschiede des Luftdrucks im ganzen recht gering, sie bewegten sich innerhalb der Grenzen 751 und 764 mm. Den höchsten Thermometerstand 27,4° C. hatten wir am 25., den niedrigsten 8,6° am 4. Mai. Unter 8,6° ist die Temperatur den ganzen Monat hindurch nicht gewesen, also von Nachtfrösten hat sich keine Spur gezeigt.

Das Monatsmittel der Lufttemperatur im Juni betrug 18,3° C. und lieferte damit einen Ueberschuss von 3° gegen den vieljährigen Durchschnittswert. Am 2. Juni hatten wir hier das Maximum der Temperatur des Monats, nämlich 30,5° C., dagegen am 18. das Minimum = 9,8°. Unter 9,8° sank das Thermometer an keinem Tage. Der Luftdruck war im Mittel etwas erheblicher als im Mai, aber die Unterschiede bewegten sich ebenso wie im Mai innerhalb mässig auseinander liegender Grenzen. Das Mittel der relativen Feuchtigkeit belief sich auf 72 %, das der Bewölkung auf 5,4 und das der Windstärke auf 2,5. Als Niederschlagshöhe wurden nur 44 mm gemessen, welcher Betrag gegen den vieljährigen Durchschnitt um 21 mm zurückblieb. An heiteren Tagen wurden 5, an trüben 7, an Sommertagen 9, an Tagen mit Nieder-

schlag 6, an solchen mit Nebel 3 verzeichnet. Gewitter hatten wir im ganzen 4, nämlich zwei Nahgewitter, am 3. und 8. Juni, und ausserdem zwei Ferngewitter. Der Wind wehte meistens aus NO-, N- und NW-Richtung.

Mit dem Beginn des Monats Juli hörte das schöne, warme, heitere Wetter, welches Mai und Juni gebracht hatten, auf, und es schlug nun ziemlich entschieden in das Gegenteil um. Der Juli 1889 war im ganzen kühl, trübe und regnerisch. Der Temperaturdurchschnitt blieb reichlich 1° unter dem normalen, dagegen übertraf die Niederschlagshöhe das vieljährige Mittel um 25 mm. Im ganzen hatten wir nur 2 heitere Tage, keinen Sommertag, wohl aber 17 trübe Tage und 22 Tage mit Regen. Die Bewölkung war eine starke, im Mittel 7,6. An Gewittern wurden 5 Ferngewitter notiert. Die Windstärke betrug 2,5. Die Richtung des Windes war meist SW, W und NW. Den Haupteinfluss auf die Witterung im Juli hatten nördlich von uns vorbeiziehende Depressionen.

Kühl, trübe und nass, wie durchgängig der Juli, war auch der August. Das Mittel der Temperatur blieb $1\frac{1}{2}$° unter dem normalen Wert, wogegen die Niederschlagshöhe die normale um 31 mm übertraf. Es wurden verzeichnet: 2 heitere Tage, 13 trübe Tage, 2 Sturmtage, 1 Sommertag (1.), 19 Tage mit Regen, 1 Nahgewitter (22.) und drei Ferngewitter. Der Wind wehte ganz vorwiegend aus SW, die Windstärke betrug 3,2.

Auch von der Witterung im September lässt sich nicht viel Rühmliches sagen. Nass und kalt, wie in den beiden vorangegangenen Monaten, war das Wetter auch in diesem. Die Durchschnittstemperatur blieb 1,7° unter der normalen; das Maximum der Temperatur stieg nicht höher als 22,1° C., dagegen ging das Minimum bis 4,3° C. herunter. Die Niederschlagshöhe erreichte den Betrag von 111 mm, dieser betrug somit 39 mm mehr als der Durchschnittswert. Das Mittel des Luftdrucks stellte sich allerdings als gleich heraus mit dem vieljährigen Mittelwert von 760 mm, aber es kamen erhebliche Unterschiede vor, indem diese zwischen 743 mm und 772 mm variierten. Im Durchschnitt belief sich die relative Feuchtigkeit der Luft auf 82 %, die Bewölkung auf 6,7 und die Windstärke auf 2,6. Im Uebrigen hatten wir 3 heitere Tage, 11 trübe Tage, 1 Sturmtag, 17 Tage mit Regen, 2 Tage mit Nebel, einmal ein Ferngewitter und einmal Wetterleuchten.

Die Witterung im Oktober hatte einen ziemlich normalen Verlauf. Es herrschte vorwiegend trübes, nebliges, häufig regnerisches Wetter bei gleichmässigem, vom Durchschnittswerte wenig abweichenden Wärmebetrag.

Das Mittel des Luftdrucks betrug 755,5 mm, das der Lufttemperatur 8,6 ° C., das der relativen Feuchtigkeit 89 %, das der Bewölkung 7,4 und das der Windstärke 3,1. Die Niederschlagshöhe, zu 67 mm gemessen, war nur 4 mm gegen den Durchschnittswert zu gross. Es kamen vor: 17 Tage mit Regen, 9 Tage mit Nebel, 1 heiterer Tag, 16 trübe Tage, 1 Sturmtag, 1 Frosttag und einmal ein Ferngewitter am 8 Okt. Der Wind wehte vorwiegend aus SO und SW.

Ruhiges, trocknes, mildes, angenehmes Herbstwetter brachte uns der November. Dies schöne Wetter hatten wir dem Umstande zu verdanken, dass ein Gebiet hohen Luftdrucks längere Zeit über Deutschland verweilte. Wie anhaltend der hohe Luftdruck hier bei uns war, zeigte sich darin, dass vom 6. bis zum 23. November der Barometerstand nicht unter 760 mm herunterging. Infolge davon stellte sich der Durchschnittswert des Luftdrucks auf 765,6 mm, also beinahe 6 mm über den Mittelwert. Auch die Durchschnittstemperatur hatte einen Ueberschuss und zwar von 1,1 ° C. Dagegen ergab die Niederschlagshöhe einen Fehlbetrag gegen das vieljährige Mittel von 18 mm. Die relative Feuchtigkeit erreichte den durchschnittlichen Wert von 92 %, die Bewölkung den von 7,0 und die Windstärke den von 2,5.

Es betrug ferner die Zahl der heitern Tage 3, die der trüben 15, die der Sturmtage 1, die der Frosttage 7; Tage mit Regen kamen 12, mit Schnee 3, mit Graupelfall 2, mit Reif 3 und mit Nebel 7 vor. Die vorherrschenden Windrichtungen waren S und SW.

Die Witterung im December 1889 lässt sich kurz durch folgende Angaben darstellen: hoher Barometerstand, niedriger Thermometerstand, grosse relative Feuchtigkeit der Luft, starke Bewölkung, geringe Niederschlagshöhe und geringe Luftbewegung bildeten das Ergebnis der meteorologischen Beobachtungen im December.

Zu verzeichnen waren: 21 trübe Tage, 1 Sturmtag, 20 Frosttage, 5 Eistage, 8 Tage mit Regen, 6 Tage mit Schnee, 1 Tag mit Graupelfall, 8 Tage mit Reif und 14 Tage mit Nebel. Der Wind wehte meist aus O- und SW-Richtung.

Werfen wir einen Rückblick auf das ganze Jahr 1889, so zeigt sich, dass dasselbe, die Temperatur anlangend, zu kühl gewesen ist. Im Jahresmittel der Temperatur wurde dies grösstenteils ausgeglichen durch die grosse Wärme im Mai und Juni. Dazu war das Jahr ein regenreiches, da der meiste Niederschlag in Form von Regen erfolgte und die Gesamtniederschlagshöhe den erheblichen Betrag von 753 mm erreichte. Das sind reichlich ¾ m. So hoch würde das Wasser der Niederschläge den Boden bedeckt haben, wenn nichts abgelaufen, eingesickert oder

verdunstet wäre. Auf eine Fläche von einem Hektar sind demnach 7530 cbm Wasser gefallen. Ostfriesland umfasst (nach Focken, Ostfriesland für den Unterricht in der Heimatkunde bearbeitet) 310,876 ha. Wenn daher überall in Ostfriesland ebensoviel Niederschlag erfolgt ist als hier in Emden, so ist 1889 auf Ostfriesland eine Wassermasse heruntergekommen von 2,340,896,280 cbm. Die Zahl der Tage mit Niederschlag im ganzen Jahre betrug 183. Gewitter hatten wir insgesamt 21, Sommertage 18, Frosttage 84, Eistage 26, heitere Tage 28, trübe Tage 183, Tage mit Nebel 70 und Sturmtage 14. M. H.! Die Ansichten über das Winterwetter in Beziehung darauf, wie es für die Gesundheit des Menschen am zuträglichsten ist, sind verschieden. Einige halten dafür, es ist im Winter am gesundesten, wenn es tüchtig friert und schneit. Sie scheinen recht zu haben, insbesondere in betreff des Schnees, wie aus dem hervorgeht, was uns vor 8 Tagen Herr Dekker darüber aus dem Assmannschen Artikel „Klimatologische Betrachtungen über die jetzt herrschende Jnfluenza-Epidemie“ vorgetragen hat.

Andere dagegen sind der Ansicht, dass lebhafte Luftbewegung und Regenwetter für die menschliche Gesundheit vorzugsweise zuträglich sind. Auch sie mögen nicht unrecht haben, jedenfalls nicht bezüglich des Regens, da dieser ja, wie aus dem Assmannschen Artikel hervorging, ebenso wie der Schnee, die Luft reinigt. Demnach scheint es hier für unsere Gegend sich ziemlich gleich zu bleiben, ob wir im Winter Frost und Schnee oder Sturm und Regen haben, bei beiden Witterungsarten wird im allgemeinen der Gesundheitszustand ein recht guter sein. Wenn aber im Herbst und Winter verhältnissmässig warmes stilles Wetter vorherrscht, wie es der Fall war im November und December vorigen Jahres, so liegt darin wahrscheinlich der Grund, dass darnach sich im allgemeinen der Gesundheitszustand als weniger gut herausstellt, dass solches Wetter der Bildung von Krankheiten Vorschub leistet. Ich muss gestehen, als wir im November und December vorigen Jahres das eben bezeichnete Wetter hatten, als oft tagelang eine feuchtwarme, nebelige, ich möchte fast sagen brütende Luft über der Gegend lag, da kam mir, bevor ich den Namen Influenza je gehört hatte, der Gedanke: das Wetter kann nicht gesund sein, darnach werden wahrscheinlich Krankheiten sich einstellen. Die Folgezeit lehrte, dass diese Mutmassung sich als zutreffend erwies.

Ernennungen, Wahlen u. s. w.

7. Oktober 1889. Versammlung der Gesellschaft.

Auf Vorschlag der Direktion wird Herr Amtsrat Dr. Struckmann in Hannover zum korrespondierenden Ehrenmitgliede ernannt.

11. November 1889. Versammlung der Gesellschaft.

Auf Vorschlag der Direktion werden die Herren Rektor Suur und Reallehrer Dekker zu vortragenden Ehrenmitgliedern, unser korrespondierendes Mitglied Herr Auktionator Gerdes in Norderney zum korrespondierenden Ehrenmitgliede, und Herr L. Danger in Neuhof bei Reinfeld in Holstein zum korrespondierenden Mitgliede ernannt.

25. November 1889. Versammlung der Gesellschaft.

An Stelle des Herrn Campen wird der Lootsenkommandeur Herr Laarmann in die Rechnungs-Revisionskommission gewählt.

16. December 1889. Generalversammlung der Gesellschaft.

Abnahme der Rechnung pro 1888/89 und Vorlegung des Budgets pro 1889/90. (Die vorgelegte Rechnung ist bereits im 74. Jahresbericht Seite 47 und 48 mitgetheilt.)

Zum Vicedirektor wird Herr Rektor Suur auf 3 Jahre gewählt als Ersatz für den verstorbenen Herrn Dr. med. Leers. Von den vortragenden Ehrenmitgliedern wird Herr Dr. med. Sternberg in die Direktion gewählt. Aus der von der Direktion aufgestellten Dreizahl der Herren P. de Jonge, J. G. Gerken und W. P. Mülder wird Herr P. de Jonge wieder zum Rechnungsführer gewählt. Von den kontribuierenden Mitgliedern scheidet Herr Valentien aus der Direktion, und da derselbe für dies Jahr nicht wieder wählbar ist, wird Herr Lootsenkommandeur Laarmann zum Direktionsmitgliede gewählt. Sämtliche Herren nehmen die auf sie gefallene Wahl dankend an.

(Die Ernennungen zu wirklichen Ehrenmitgliedern u. s. w. sind in dem Festberichte S. 17 bereits mitgeteilt.)

Einnahmen und Ausgaben der Rechnung
der
Naturforschenden Gesellschaft
vom 1. Oktober 1889 bis dahin 1890.

A. Einnahme.

1.	Kassenbestand aus voriger Rechnung	ℳ	1537. 96.
2.	Rückstände aus voriger Rechnung	„	24. —.
3.	Beiträge der Mitglieder	„	813. 75.
4.	Benutzung der Lokale	„	107. —.
5.	Geschenke	„	850. —.
6.	Wiedereingekommene Kapitalien	„	1198. 50.
7.	Verkaufte Einlasskarten	„	89. 81.
8.	Zinsen	„	285. 58.
9.	Vermischte Einnahmen	„	46. —.
		ℳ	4952. 60.
	Davon die Reste zu	„	51. —.
		ℳ	4901. 60.

B. Ausgabe.

1.	Rückstände aus voriger Rechnung	ℳ	—. —.
2.	Feuerung und Beleuchtung	„	146. 64.
3.	Ausbreitung und Erhaltung der Sammlungen	„	2006. 17.
4.	Drucksachen und Buchbinderlohn	„	627. 75.
5.	Besoldung der Dienerschaft	„	130. —.
6.	Unterhalt des Hauses	„	614. 62.
7.	Mobilien und Utensilien	„	149. 09.
8.	Lasten und Abgaben	„	177. 40.
9.	Ausgaben der 75jähr. Stiftungsfeier	„	924. 44.
10.	Vermischte Ausgaben	„	252. 33.
		ℳ	5028. 74.

Wirkliche Einnahme ℳ 4901. 60. In Rest ℳ 51.
„ Ausgabe „ 5028. 74.

Vorschuss des Rechnungsführers ℳ 127. 14.

Vermögens-Nachweis.

A. Activa.

1.	Das Haus im versicherten Werte von	ℳ	37600. —.
2.	Gesamtwert der Sammlungen, Mobilien und Utensilien	„	71050. —.
3.	Belegte Kapitalien	„	6800. —.
4.	Einnahme-Reste	„	51. —.
		ℳ	115501. —.

B. Passiva.

Vorschuss des Rechnungsführers	„	127. 14.
Nominelles Vermögen	ℳ	115373. 86.

Peter de Jonge, Rechnungsführer.

Mitteilungen.

Geschenke.

I. Zum Naturalienkabinet.

1. Von Herrn Sanitätsrat Dr. Lohmeyer hieselbst:
   Einige Kreuzottereier.
2. Von Herrn Auktionator Gerdes in Norderney:
   Eine Kollektion Naturalien, bestehend aus 32 Nummern.
3. Von Herrn Amtsrat Dr. Struckmann in Hannover:
   Eine Sammlung Petrefakten.
4. Von Herrn Kapt. Scheepsma hieselbst:
   Verschiedene Gegenstände aus Ecuador: Eichelmuschel von einem eisernen Schiff, Naturbesen, Steinnuss, Baumwolle, wilder und angepflanzter Kakao.
5. Von Herrn Dr. Lüning in Aurich:
   Eine Urne aus einem Inkagrabe; einige Schwämme und Muscheln von Taltal.
6. Von Herrn Bergwerksbesitzer O. Butenberg hieselbst:
   Ein Fischreiher.
7. Von Herrn Klaas Schmidt in Riepe:
   Ein Wachtelei und zwei abnormale Kiebitzeier.
8. Von dem Schüler Nordmann:
   Eine Ringelnatter, verschiedene Gesteine, ein grosses Entenei.
9. Von Herrn Baurat a. D. Voss hieselbst:
   Ein Stück Strontianit.
10. Von Herrn Claudio Bodé in Rio Grande do Sul:
    Verschiedene Gehäuse von Fliegenlarven, ein Rüsselkäfer etc.
11. Von Herrn Apotheker Herrmann hieselbst:
    Ein Sperlingsnest mit Eiern.
12. Vom Gymnasiasten Scherz hieselbst:
    Eine Muschel.

13. Vom Gymnasiasten Bauermann hieselbst:
Ein Wespennest.
14. Von Herrn Kapt. Düring hieselbst:
Ein junger Igel (Erinaceus europaeus) in Spiritus.
15. Von Herrn Kaufmann Burmeister hier:
Eine Schlange vom La Plata. Ein Rentiergeweih.
16. Von Herrn Beckmann in Hannover:
Ein Meeraal.
17. Von Herrn Buss Reinema auf Gr. Ranzeel:
Ein Pfau.
18. Von Herrn Agge Meyer hieselbst:
Ein Rothschwänzchennest.

Angekauft:

1. Ein Eber (Wildschwein) von der Springer Hofjagd.
2. Eine Buntspechtgruppe.

II. Zum ethnographischen Kabinet.

1. Von Herrn Claudio Bodé in Rio Grande do Sul:
Verschiedene Steine, welche von Indianern benutzt worden sind.
2. Von Herrn Hermann Brons hieselbst:
Verschiedene Sachen aus China und Japan: eine Opiumpfeife, eine Kulipfeife mit Tabaksbeutel, eine japanesische Damenpfeife, ein chinesisches Essbesteck, ein chinesischer Fächer, ein chinesisches Bild.

III. Diverses.

Von Frau Dr. med. Leers hieselbst:
Das Bild ihres sel. Mannes, des Herrn Dr. med. Leers, weil. Vicedirektors unserer Gesellschaft.

Angekauft:

Karte des Regierungsbezirks Aurich von Steuerrat Probst.

IV. Zur Bibliothek.

A. Von gelehrten Gesellschaften und Vereinen.

1. **Albany,** Newyork State museum of natural history.
Annual report (forty second) 1888—1889.

2. **Amsterdam,** Koninklijke akademie van wetenschappen.
   a. Jaarboek voor 1889.
   b. Verslagen en mededeelingen III. Reeks. 6., 7. deel.
3. **Batavia,** Magnetisches und meteorologisches Observatorium.
   a. Observations Vol. XI.
   b. Regenwaarnemingen. 10 Jahrg. 1888.
4. **Basel,** Naturforschende Gesellschaft.
   Verhandlungen 8. Theil, 3. Heft.
5. **Belfast,** Natural history and philosophical society.
   Report and proceedings 1888/89.
6. **Bistritz,** Gewerbeschule.
   15. Jahresbericht.
7. **Bonn,** Naturhist. Verein der preuss. Rheinlande, Westfalens und Osnabrücks.
   a. Heinr. von Dechen. Ein Lebensbild von H. Laspeyres.
   b. Verhandlungen. 46. Jahrg. 2. Hälfte. 47. Jahrg. 1. Hälfte.
8. **Boston,** American Academy of Arts and Sciences.
   Proceedings Vol. XXIII. Part. 2.
9. **Boston,** Society of Natural History.
10. **Bremen,** Naturwissenschaftlicher Verein.
   a. Festschrift zur Feier des 25jähr. Bestehens.
   b. Verhandlungen XI. Bd. 2. Heft.
11. **Breslau,** Schles. Centralverein zum Schutz der Tiere.
   37. u. 38. Jahresbericht.
12. **Breslau,** Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
   67. Jahresbericht 1889.
13. **Brünn,** K. k. mährische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaus, der Natur- und Landeskunde.
   Mitteilungen 69. Jahrg. 1889.
14. **Brünn,** Naturforschender Verein.
   a. VII. Bericht der meteorolog. Kommission 1887.
   b. Verhandlungen 27. Band 1888.
15. **Budapesth,** Kgl. Centralanstalt füt Meteorol. und Erdmagnetismus.
   Jahrbücher XVII. Band 1887.
16. **Cambridge,** Astronomical Observatory at Harvard College.
   Annals Vol. XXI. Part. I. Vol. XXII. Jan. 1874 — Juni 1888.
17. **Cambridge,** Museum of comparative zoology at Harvard College.
   a. Bulletin Vol. XVI. Nr. 6, 7, 8, 9. Vol. XVII. Nr. 5, 6, Vol. XVIII. Vol. XIX. Nr. 1, 2, 3, 4. Vol. XX. Nr. 1.
   b. Annual report 1888/89.

18. **Celle,** Landwirtschaftliche Gesellschaft.
a. Journal 37. Bd. Heft 2, 3, 4. 38. Bd. Heft 1.
b. Jahresbericht pro 1889.

19. **Chapel Hill,** Elisha Mitchell scientific society.
Journal Vol. VI. Part. I. II.

20. **Chemnitz,** Königl. sächs. meteorolog. Instistut.
a. Jahrbuch I. u. II. Hälfte.
b. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen im Jahre 1888.

21. **Christiania,** Königl. norweg. Universität.
a. Norske Nordhavs-Expedition. Zoolog. Actinida von Danielsen.
b. Geodätische Arbeiten der Norw. Kommission der europäischen Grundmessung. Heft VI., VII.

22. **Chur,** Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht 33. Jahrg. 1888/89.

23. **Cordoba,** Academia Nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Boletin de 1889. Tom X. Entrega 3.

24. **Danzig,** Naturforschende Gesellschaft.
Dr. Conwentz, Monographie der baltischen Bernsteinbäume.

25. **Darmstadt,** Verein für Erdkunde.
Notizblatt IV. Folge. 10. Heft.

26. **Dresden,** Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht 1889/90.

27. **Dresden,** Verein für Erdkunde.
Jubiläumsschrift: Litteratur der Landes- und Volkskunde des Königreichs Sachsen von Emil Richter.

28. **Dürkheim,** Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia" der Rheinpfalz.
Mitteilungen. 48. Jahresbericht 1889.
47. Jahresbericht. Nr. 1, 2. 1889.

29. **Emden,** Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer.
Jahrbuch. 8. Band. 2. Heft.

30. **Emden,** Taubstummenanstalt.
45. Bericht.

31. **Erlangen,** Physikalisch-medicinische Societät.
Sitzungsberichte. 21. Heft 1889.

32. **Frankfurt a. M.,** Physikalischer Verein.
Jahresbericht pro 1887/88 und 1888/89.

33. **Frankfurt a. M.,** Freies deutsches Hochstift.
Berichte. VI. Bd. Heft 1, 2.

34. **Frankfurt a. O.,** Naturwissenschaftlicher Verein.
a. Monatl. Mitteilungen. VII. Jahrg., Nr. 6—11.
b. Societatum Litterae. III. Bd., Nr. 7—12.
35. **St. Francisco,** California Academy of Sciences.
a. Bulletin. Vol. I., Part. 1, 2.
b. Proceedings. Vol. II.
36. **St. Gallen,** Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Bericht über die Thätigkeit derselben 1887/88.
37. **Giessen,** Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
27. Bericht, 1870.
38. **Görlitz,** Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Magazin. 65. Bd., Heft 2. 66. Bd., Heft 1.
39. **Göttingen,** Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten aus dem Jahre 1889. Nr. 1—21.
40. **Graz,** Verein der Aerzte in Steiermark.
Mitteilungen. 26. Vereinsjahr 1889.
41. **Greifswald,** Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
Mitteilungen. 21. Jahrgang. 1889.
42. **Groningen,** Natuurkundig genootschap.
89. Verslag. 1889.
43. **Güstrow,** Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Archiv. 43. Jahr 1889.
44. **Haarlem,** Teylers Stiftung.
a. Archives. Serie II., Vol. III., 4.
b. Katalog der Bibliothek. Vol. II. 1., 2., 3. Lieferung.
45. **Hanau,** Wetterauische Gesellschaft.
Bericht vom 1. Nov. 1887 bis 31. März 1889.
46. **Halle a. S.,** Kaiserlich Leopold. Carol. deutsche Akademie der Naturforscher.
Leopoldina. Heft XXV., Nr. 17—24. Heft XXVI., Nr. 1—16.
47. **Halle a. S.,** Verein für Erdkunde.
Mitteilungen 1889.
48. **Hamburg,** Deutsche Seewarte.
a. Monatsberichte. April 1889 bis März 1890.
b. Wetterprognosen.
c. Sturmwarnungen.
d. Aus dem Archiv der deutschen Seewarte. XII. Jahrgang.
49. **Hamburg,** Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Natur. XI. Bd. 1. Heft.

50. **Hannover,** Naturhistorische Gesellschaft.
38. und 39. Jahresbericht. 1887/88 und 1888/89.

51. **Hannover,** Königl. technische Hochschule.
Programm für das Studienjahr 1890/91.

52. **Heidelberg,** Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandlungen. 4. Bd., 3. Heft.

53. **Jekatharinenburg,** Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.
Bulletin. Tom X., Livr. 3. Tom. XI., Livr. 1, 2.

54. **Kassel,** Verein für Naturkunde.
34. und 35. Bericht 1886/88.

55. **Kiel,** Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften, VIII. Band, 1. Heft.

56. **Kiew,** Société des Naturalistes.
Mémoires. Tom. X., Livr. 2.

57. **Klagenfurt,** Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
a. Jahrbuch. 20. Heft, 37. Jahrg.
b. Diagramme der magnet. und meteorol. Beobachtungen.

58. **Königsberg,** Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften, 30. Jahrg., 1889.

59. **Landshut,** Botanischer Verein.
11. Bericht über die Vereinsjahre 1888 und 1889.

60. **Leipa,** Nordböhmischer Excursionsklub.
Mitteilungen, 12. Jahrg., 4. Heft; 13. Jabrg., 1., 2. und 3. Heft.

61. **Leipzig,** Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft.
Preisschrift Nr. 10 der mathem.-naturwissenschaftl. Sektion.

62. **Linz,** Museum Francisco Carolinum.
48. Bericht nebst 42. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Enns.

63. **London,** Royal Society.
Proceedings, Nr. 282—294.

64. **St. Louis,** Academy of Science.
a. Report of Missouri Rainfall von Fr. Nipher.
b. The winding of Dynamo Fields von demselben.

65. **Magdeburg,** Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht und Abhandlungen 1888 und 1889.

66. **Marburg,** Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
Sitzungsberichte, Jahrg. 1889.

67. **Melbourne,** Royal Society of Victoria.
Transactions, Vol. I., Part. II.
68. **Moncalieri,** Collegio reale Carlo Alberto.
Bolettino mensuale, Vol. IX., Nr. 9—12; Vol. X., Nr. 1—8.
69. **Milwaukee,** Natural history of Wisconsin.
a. Occasional papers, Vol. I.
b. Proceedings, pag. 191—231.
c. Seventh annual report of the public museum.
70. **Moskau,** Société Impériale des naturalistes.
a. Mémoires. Tome XV. Livr. 6.
b. Bulletin 1889. Nr. 2, 3, 4. 1890. Nr. 1.
c. Mémoires. Tome I. 1811. Tom. III. 1812. IV. 1813. V. 1817.
d. Nouveaux mémoires: Tom. I. III. VI. VII. IX. X. XI. XII. XIII. Livr. 1—5. Supplément. Tome XIV. Livr. 1, 2, 4. Tome XV. 1—5.
71. **München,** Königl. baier. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsberichte der mathemat. physikal. Klasse, 1889. Heft 2, 3. 1890. Heft 1, 2.
72. **Münster,** Westfälischer Provinzialverein für Kunst und Wissenschaft.
17. Jahresbericht 1888.
73. **New-York,** American Geographical Society.
Bulletin. Vol. XXI. Nr. 3, 4. Suppl. Vol. XXII. Nr. 1, 2.
74. **New-York,** American Museum of natural history.
a. Bulletin. Vol. I. Nr. 1—8. Vol. II. Nr. 1—4. Vol. III. Nr. 3.
b. Annual reports. 17 Hefte. 1870—1889.
75. **New-York,** Academy of Sciences.
a. Transactions. Vol. VIII. Nr. 5—8. Vol. IX. Nr. 1, 2.
b. Annals. Vol. IV. Nr. 12. Vol. V. Nr. 1, 2, 3.
76. **New-York,** Department of public parks.
Central Park Menagerie report. Document Nr. 115.
77. **New-York,** Direktion des zoolog. Gartens.
Journal of comparative medicine and surgery. Vol. X. 4. Vol. XI. Nr. 1—9.
78. **Nürnberg,** Germanisches Nationalmuseum.
a. Anzeiger. II. Bd. 3. Heft.
b. Mitteilungen. II. Bd. 3 Heft.
c. Katalog der interessanten Bucheinbände.

79. **Nürnberg,** Naturhistorische Gesellschaft.
Jahresbericht 1889 nebst Abhandlungen, 8. Bd.

80. **Passau,** Naturhistorischer Verein.
15. Bericht, Jahrg. 1888 und 1889.

81. **Petersburg,** Physikalisches Central-Observatorium.
a. Annalen, Jahrg. 1888, 1. und 2. Teil.
b. Repetitorium für Meteorologie, Bd. 12.

82. **Petersburg,** Direktion des kaiserl. botanischen Gartens.
Acta, Tom. XI., Fasc. 1.

83. **Philadelphia,** Academy of Natural Sciences.
a. Proceedings, 1889, Part. I., II., III.
b. Catalogue of the Chinese imperial maritime customs collections at the united States international exhibition Philadelphia.

84. **Philadelphia,** American philosophical society.
Proceedings, Vol. XXVI., Nr. 130.

85. **Prag,** Naturwissenschaftlicher Verein Lotos.
Jahrbuch, X. Band.

86. **Prag,** Kaiserl. königl. Sternwarte.
Astronom. Beobachtungen in den Jahren 1885, 1886 und 1887 von Professor Dr. L. Weinek.

87. **Prag,** Lese- und Redehalle der deutschen Studenten.
Jahresbericht für das Vereinsjahr 1889.

88. **Riga,** Naturforscher-Verein.
a. Nachtrag zum Korrespondenzblatt XXXI.
b. Korrespondenzblatt XXXII.
c. Arbeiten des Naturforscher-Vereins. Neue Folge, 6. Heft.

89. **Rom,** Academia dei Lincei.
a. Atti, Vol. V., 2. Sem., Fasc. 1—13; Vol. VI., 1. Sem., Fasc. 1—12, 2. Sem., Fasc. 1, 2.
b. Memorie, Vol. V., 1888.

90. **Rio de Janeiro,** Institute historique et géographique.
Boletins mensaes.

91. **Salem,** Essex Institute.
a. Bulletin, Vol. 20, Vol. 21, Nr. 1—6.
b. Charter and By Laws of the Essex Institute.

92. **Salem,** American Association for the advancement of Sciences.
Proceedings, 37. Jahrg., 1888.

93. **Santiago,** Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen, II. Bd., 1. Heft.

94. **Stettin,** Verein für Erdkunde.
Jahresbericht 1888/89.

95. **Stockholm,** Königl. schwedische Akademie der Wissenschaften.
Verhandlungen, 1884—1888, 5 Bände.

96. **Toronto,** Meteorolog. und magnet. Observatorium.
a. Monthly weather review, August 1889 bis Juni 1890.
b. Report of the meteorological service for the year 1886.

97. **Thorn,** Copernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
a. Mitteilungen, VI. Heft.
b. 33.—35. Jahresbericht.

98. **Triest,** Observatorio maritimo.
Rapporto annuale per 1886 und per 1887.

99. **Tromsö,** Tromsö Museum.
a. Aarsberetning for 1888.
b. Aarshefter XII., 1889.

100. **Washington,** Hydrograph Office.
Report of ice and ice movements.

101. **Washington,** U. S. Geological Survey.
a. Seventh annual report 1885/86.
b. Eighth annual report Part. I., II.

102. **Washington,** Smithsonian Institute.
a. Fifth annual report and sixth annual report of the Bureau of Ethnology.
b. Annual report 1886, Part. II.; 1887, Part. I., II.
c. Contributions to knowledge, Vol. XXVI.
d. 5 Bulletins:
1) Bibliography of the Muskhogean languages.
2) Textile fabrics of ancient Peru.
3) The circular, square and octagonal earthworks of Ohio.
4) The problem of the Ohio mounds.
5) Bibliography of the Iroquoian languages.

103. **Washington,** U. S. Departement of Agriculture.
a. North american Fauna, Nr. 1, 2.
b. Bulletin, Nr. 1.

104. **Washington,** Signal Office, War Departement.
Pilot chart, Oktober 1889 bis September 1890.

105. **Wernigerode,** Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Schriften, 4. Bd., 1889.

106. **Wien,** Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Jahrbücher, Jahrg. 1887, 24. Bd.

107. **Wien,** K. k. geologische Reichsanstalt.
Verhandlungen 1889, Nr. 13—18; 1890, Nr. 1—9.
108. **Wien,** K. k. zoolog.-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen, 39. Bd., 3. und 4. Quartal.
109. **Wien,** K. k. geographische Gesellschaft.
Mitteilungen, 1888, 32. Bd.
110. **Wien,** K. k. Akademie der Wissenschaften.
83 Separatabdrücke aus den Sitzungsberichten.
111. **Wien,** Verein der Geographen an der Universität Wien.
Bericht über das XV. Vereinsjahr.
112. **Wien,** K. k. naturhistorisches Hofmuseum.
Annalen, Bd. IV., Nr. 3, 4; Bd. V., Nr. 1, 2, 3.
113. **Wien,** Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse.
Schriften, 29. Bd., 1888/89.
114. **Zwickau,** Verein für Naturkunde.
Jahresbericht 1889.
115. **Zürich,** Meteorologische Centralanstalt.
Annalen, 24. Jahrg., 1887.
116. **Zürich,** Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift, 31. Jahrg., 3, 4; 32. Jahrg., 1—4; 34. Jahrg., 1, 2.

B. Von Privatpersonen.

1. Von Herrn Fr. Borcherding in Vegesack:
Dessen: a. Das Tierleben auf und an der Plate bei Vegesack.
b. Vier Wochen in Nassau an der Lahn.
2. Von Herrn Dr. Conwentz in Danzig:
Dessen: a. Die phytopaläontologische Abteilung des naturhistorischen Museums in Stockholm.
b. Ueber Thyllen und thyllenähnliche Bildungen.
c. Bericht über die Verwaltung der naturhist., archäol. und ethnograph. Sammlungen des westpreussischen Provinzial-Museums.
3. Von Herrn L. Danger in Neuhof b. Reinfeld:
Dessen: a. Der Grundbesitz in der Provinz Hannover.
b. Wochenblatt für Landwirtschaft und Gartenbau.
4. Von Herrn Professor Dr. F. Göppelsröder in Mülhausen i. Els.
Dessen: Ueber Feuerbestattung.
5. Von Herrn Dr. L. Häpke in Bremen:
a. Dessen: Merkwürdige Blitzschläge.
b. Bessel als Bremer Handlungslehrling.

6. Von Herrn Professor Dr. med. J. Melion in Brünn:
   Dessen: Mährens und Ost-Schlesiens Gebirgsmassen und ihre Verwendung.
7. Von Herrn S. A. Poppe in Vegesack:
   Notice sur divers entomostracés du Japon et de la Chine von Poppe & Richard.
8. Von Herrn Oberlehrer Steinvörth in Hannover:
   Dessen: Die fränkischen Kaisergärten, die Bauerngärten der Niedersachsen und die Fensterflora derselben.
9. Von Herrn Apotheker Schrage in Hannover:
   Dessen: Der Marschboden Ostfrieslands.
10. Von Herrn Amtsrat Dr. Struckmann in Hannover:
    Dessen: a. Ueber die ältesten Spuren des Menschen im nördlichen Deutschland.
    b. Die Grenzschichten zwischen Hilsthon und Wealden bei Barsinghausen am Deister.
11. Von Herrn Dr. Volger in Soden am Taunus:
    Dessen: a. Leben und Leistungen des Naturforschers K. Schrimper.
    b. Einleitung in die Entwicklungsgeschichte der Wolken.
    c. Unterirdische Wetterlehre.
    d. Hayn, Ursprung der Grubenwasser.
12. Von Herrn H. Zeise in Altona:
    4 Schriften seines sel. Vaters, des Herrn H. Zeise:
    a. Badeanstalt zu Altona.
    b. Entwicklungsgeschichte unserer Erde.
    c. Das Endlose der kleinen und grossen Welt.
    d. Kleine Bilder aus dem Naturleben.

C. Angekauft.

1. Süss, Das Antlitz der Erde.
2. Lübbock: Ameisen, Bienen und Wespen.
3. Röpper und Neumeyer: Wolkenatlas.

V. An Geld.

1. Aus dem hannoverschen Provinzialfonds eine Beihülfe von 700 ℳ.
2. Aus der ostfriesischen Landschaft eine Beihülfe von 150 ℳ.

Mitglieder-Bestand
am 1. Oktober 1890.

Es sind ausgeschieden:

A. Durch den Tod:

1) Von den wirklichen Ehrenmitgliedern:
Herr Staatsminister a. D. Bacmeister Exc. in Göttingen.

2) Von den korrespondierenden Ehrenmitgliedern:
Herr Professor Buys-Ballot in Utrecht,
" Direktor Westermann in Amsterdam,
" Apotheker Ommen in Norderney,
" Dr. Herzog in Braunschweig.

3) Von den vortragenden Ehrenmitgliedern:
Herr Dr. med. Leers hieselbst,
" Uhrmacher Kirkhefer in Detern.

4) Von den wirklichen Mitgliedern:
Herr Kämmerer van Buiren hieselbst,
" Senator Johannes Mustert,
" H. Siefkens.

B. Durch Versetzung und aus anderen Gründen:

1) Von den wirklichen Mitgliedern:
Herr Apotheker Schrage in Hannover, zum korrespondierenden Ehrenmitgliede ernannt,
" Landschaftsrat Klug hieselbst, zum wirklichen Ehrenmitgliede ernannt,
" Rektor Suur hieselbst, zum vortragenden Ehrenmitgliede ernannt,
" Reallehrer Dekker hieselbst, desgleichen,
" S. Weerda,
" Sattlermeister J. G. Schmidt,
" H. E. Folkerts,
" Telegr.-Sekretär Trier in Wiesbaden.

2) Von den korrespondierenden Ehrenmitgliedern:

Herr Sanitätsrat Dr. Lüning in Aurich, zum wirkl. Ehrenmitgliede ernannt,
„ Hofrat Dr. Simony in Wien, desgleichen,
„ Gymnasiallehrer Wessel in Aurich, desgleichen.
„ Dr. med. Sternberg hieselbst, zum vortragenden Ehrenmitgliede ernannt,
„ Dr. Ragona in Mailand,
„ Prorektor Nöldeke in Hannover,
„ Apotheker Dr. Hille in Marburg.

3) Von den korrespondierenden Mitgliedern:

Herr Auktionator Gerdes in Norderney, zum korrespondierenden Ehrenmitgliede ernannt.

Es sind neu aufgenommen vom 1. Okt. 1889 bis dahin 1890:

1) Als wirkliche Ehrenmitglieder:

1. Fürst von Bismarck Durchlaucht in Friedrichsruh,
2. Oberpräsident von Bennigsen Excellenz in Hannover,
3. Landesdirektor von Hammerstein in Hannover.

2) Als korrespondierende Ehrenmitglieder:

1. Herr Amtsrat Dr. Struckmann in Hannover,
2. „ Direktor des zool. Gartens Kuckuk in Hannover,
3. „ Hilari Bauermann in Gorontalo auf Celebes,
4. „ Professor Dr. Landois in Münster,
5. „ Direktor Dr. Conwentz in Danzig,
6. „ Landschaftsrat von Frese-Hinte in Hinta.

3) Als korrespondierende Mitglieder:

1. Herr L. Danger in Neuhof b. Reinfeld (Holstein),
2. „ Direktor Kleymanns in Bruch (Westfalen),
3. „ Direktor H. Hohendahl in Camen (Westfalen),
4. „ Geschäftsführer Carl Wolter in Essen.

4) Als wirkliche Mitglieder:

1. Herr Kaufmann J. E. Krebs hieselbst,
2. „ Zimmerm. J. Sanders hieselbst,
3. „ Zimmerm. F. E. Dettmers hieselbst,
4. „ Baumaterialienhändler H. Schelten hieselbst,
5. „ Maler W. v. d. Linde hieselbst,
6. „ Kaufmann J. Pels hieselbst,
7. „ Kaufmann Franz Thiele hieselbst,
8. „ Bankier J. Koppel hieselbst,

9. Herr Schiffskapt. H. Eekhoff hieselbst,
10. „ Bankdirektor Wrede hieselbst,
11. „ Senator C. H. Metger hieselbst,
12. „ Dr. med. Goldschmidt hieselbst,
13. „ Kapitän Lange hieselbst,
14. „ Schlosserm. Alb. Peters hieselbst,
15. „ Uhrmacher U. G. Reinders hieselbst,
16. „ Landwirt v. Hove in Logumer Vorwerk.

Personalbestand am 1. Oktober 1890.

	1. Oktbr. 1889	Abgegangen	Hinzugekommen	1. Oktbr. 1890
1. Vortragende Ehrenmitglieder	17	2	3	18
2. Wirkliche Mitglieder . . .	152	11	16	157
3. Wirkliche Ehrenmitglieder .	10	1	7	16
4. Korrespond. Ehrenmitglieder	90	11	8	87
5. Korrespond. Mitglieder . .	19	1	4	22
6. Besuchende Mitglieder . .	—	—	—	—
Summa	288	26	38	300

Mitglieder der Direktion 1. Oktober 1890.

Herr Baurat a. D. Voss, Direktor.
„ Rektor Suur, Vicedirektor.
„ Töchterschullehrer Martini, Sekretär.
„ Kaufmann P. de Jonge, Rechnungsführer.
„ Goldarbeiter G. A. Oostheim, Instrumenten-Aufseher.
„ Apotheker Herrmann, Konservator.
„ Telegraphendirektor Hofmeister.
„ Rentier A. Meyer.
„ Rentier J. G. Loesing.
„ Kaufmann W. P. Mülder.
„ Hauptlehrer Focken.
„ Redakteur W. Hahn.
„ Kapitän Menno Visser.
„ Dr. med. Sternberg.
„ Lootsenkommandeur Laarmann.

G. H. Uphoff, Kustos und Bote.

Vortragende Ehrenmitglieder.

Ernennung z. vortrag. Ehrenmitgl.	Eingetr.	Die Herren:
1868.	1865.	Baurat Voss.
1871.	1869.	Lehrer Adams in Suurhusen.
1872.	1858.	Senator B. Brons jun.
1872.	1865.	Kaufmann P. de Jonge.
1877.	1876.	Navigationslehrer Kruse.
1878.	1869.	Goldarbeiter G. A. Oostheim.
1869.	1867.	Apotheker Bruns.
1879.	1879.	Telegraphendirektor Hofmeister.
1880.	1879.	Apotheker Herrmann.
1880.	1878.	Hauptlehrer Th. Focken.
1881.	1875.	Klassenlehrer P. Buss.
1881.	1874.	Töchterschullehrer Martini.
1883.	1874.	Töchterschullehrer Enkelstroth.
1885.	1883.	Taubstummen-Oberlehrer Danger.
1886.	1875.	Dr. med. Tergast.
1887.	1885.	Dr. med. Sternberg.
1889.	1888.	Rektor Suur.
1889.	1888.	Bürgerschullehrer Dekker.

Senioren der Gesellschaft.

Die Herren:

Eingetr.	
1833.	P. Wilken.
	Konsul B. Brons.
1837.	P. v. Hoorn.
1839.	D. Uffen.
	Senator Reemtsma.
1841.	Georg Janssen.
	Carl Vocke jun.
1842.	H. B. C. Heyen.
1844.	Schiffskapt. H. Tito.
1845.	S. Valk.
	Senator H. H. de Boer.
	H. Rösingh, Wolthusen.
1846.	Kirchenrat N. Viëtor.
1849.	C. G. Metger, Oldenburg.
1850.	J. B. Campen.
1851.	L. Winter.
	J. G. Doden.
	J. Neumark.
	W. Listemann.
	A. Ulferts, Rysum.
1852.	B. Rostee.
	H. S. Niedermeyer.
	B. C. Blok.
1853.	A. Meyer.
1854.	D. Th. Woortmann.
	Lehrer Ostermann, Emden.
1855.	Dr. med. Wychgram.
	A. Georgs, Damhusen.

Eingetr.
1856. Bankdirektor Th. Juzi, Geestemünde.
Landwirt G. Müller, Kloster Aland.
1857. S. Barghoorn.
1858. O. Niemeyer.
J. D. Theilen.
J. P. Prinz.
Pred. Pannenborg Viëtor.
P. Freerksen, Larrelt.
1859. G. Klugkist.
E. de Vries.

Eingetr.
1860. Senator J. A. Schnedermann.
Rentier P. Valentien.
Kaufmann P. J. Campen.
Buchhändler W. Haynel.
1862. F. Bertram.
1863. Senator C. Dantziger.
1864. Sanitätsrat Dr. med. Norden.
Aktuar Cramer.
J. Brian.
O. G. v. Senden.
Joh. Swartte, Osterhusen.

Wirkliche Mitglieder.

Hiesige.

Die Herren:

Eingetr.
1865. Auktionator Hilker.
Buchbinder B. Davids.
Redakteur W. Hahn.
B. Bertram.
Br. de Pottère.
1867. E. H. Schwitzky.
Schiffskapt. H. de Jonge.
1868. E. L. Brells.
B. Brons J. S.
A. Brons.
N. Barghoorn.
1869. Schiffskapt. H. Müller.
1870. Y. Brons W. S.
H. Geelvink.
1871. Malermstr. Menno Siefkens.
Ingenieur Starcke.
1872. Wiardus Bruns.
Johannes de Jonge.
Telegr.-Sekretär Möller.
1873. Senator Heinr. Barth.
A. ter Vehn.

Eingetr.
1873. A. G. Cramer.
Jan de Vries.
1874. P. Geelvink.
Sen. T. Dreesmann Penning.
Schiffskapt. Geerds.
Schiffskapt. J. Elbrechtz.
Schiffskapt. R. Schröder.
1875. G. F. Lolling.
J. E. Hagen.
1876. Schiffskapt. Oortgiese.
Stations-Assistent Knoop.
Buchbinder G. Lindemann.
G. F. Zimmermann.
Jacobus van Rensen.
F. Brons.
J. Campen.
1877. J. Albers.
J. G. Gerken.
Albertus Fegter.
M. Geerds jun.
1878. Schiffsbaumstr. C. Cassens.

Eingetr.
1879. H. Dammeyer.
Ihno Schüt.
G. Boelsen.
Dr. Mählmann.
1880. Senator Anton Kappelhoff.
Joh. E. Dyken.
Rentier J. G. Loesing.
1881. W. P. Mülder.
Kaufmann Aug. Jasper.
Tischlermstr. Jac. Stomberg.
1882. Uhrmacher H. Tholen.
Rentmeister Göpel.
Kaufmann Joach. Smidt.
1883. Apotheker C. v. Steuber.
Sattlermstr. H. G. Stein.
Schlossermstr. Wienholtz.
Telegraphist Jahns.
1884. Kaufmann J. H. Luiken.
Weinhändler Heinr. Fisser.
Obertel.-Assistent Langrehr.
1885. Schiffskapt. Joh. Revier.
Schiffskapt. Gust. Tooren.
1886. Kupferschmied H. Dinkela.
Schiffskapt. M. H. Visser.
Schiffskapt. Aug. Visser.
Fischhändler Klaassen.

Eingetr.
1887. Kaufmann J. Mustert jun.
Kaufmann N. Dreesman.
Kaufmann T. Houtrouw.
1888. Schlossermstr. Becker.
Kaufmann F. J. Duis.
Photograph Schröder.
1889. Buchhändler W. Schwalbe.
Redakteur Dr. Zorn.
Bürstenfabrikant Kaufmann.
Lootsenkommand. Laarmann.
Agent W. Philippstein.
1889/90. Kaufmann J. E. Krebs.
Zimmermstr. J. Sanders.
Zimmermstr. F. E. Dettmers.
Baumaterialienhdl. Schelten.
Maler W. v. d. Linde.
Kaufmann J. Pels.
Kaufmann Franz Thiele.
Bankier J. Koppel.
Schiffskapt. H. Eekhoff.
Bankdirektor Wrede.
Senator C. H. Metger.
Dr. med. Goldschmidt.
Kapitän Lange.
Schlossermstr. Alb. Peters.
Uhrmacher U. G. Reinders.

Auswärtige.

Die Herren:

Eingetr.
1870. J. F. M. Fegter, Schoonorth.
Theodor Brons, Groothusen.
W. G. Wiards, Suurhusen.
1873. S. Barghoorn, Düsseldorf.
1874. Navigationslehrer Lüning, Flensburg.
J. G. Barth Barghoorn, Lübeck.
1882. H. Ohling, Osterhusen.
1884. Gastwirt Julius Meyer, Oldersum.
Landwirt Nic. Wychgram, Wybelsum.

Eingetr.
1888. Pastor Drost, Dykhausen bei Neustadtgödens.
1889. Landwirt van Hove, Logumer Vorwerk.

Wirkliche Ehrenmitglieder.

Jahr ihrer Aufn.	Namen und Wohnort.
1860.	Herr Sanitätsrat Dr. med. Lohmeyer in Emden.
1864.	„ Dr. Otto Volger in Soden am Taunus.
	„ Landschaftsrat Graf E. zu Inn- und Knyphausen in Lütetsburg.
1870.	„ Pred. L. F. Goteling-Vinnis in Purmerend (Nordholland).
1875.	„ Oberbürgermeister Fürbringer in Emden.
1878.	„ Ober-Kammerherr von Alten Exc. in Oldenburg.
	„ Direktor Wiepken in Oldenburg.
1888.	„ Regier.-Präsident von Colmar-Meyenburg in Lüneburg.
1889.	„ Kultusminister von Gossler Exc. in Berlin.
	„ Fürst von Bismarck Durchlaucht in Friedrichsruh.
	„ Oberpräsident von Bennigsen Exc. in Hannover.
	„ Landesdirektor von Hammerstein in Hannover.
	„ Landschaftsrat Klug in Emden.
	„ Gymnasiallehrer a. D. Wessel in Aurich.
	„ Sanitätsrat Dr. Lüning in Aurich.
	„ Hofrat Dr. F. Simony in Wien.

Korrespondierende Ehrenmitglieder.

Jahr ihrer Aufn.	Namen und Wohnort.
1840.	Herr Dr. Weerth in Detmold.
1844.	„ Konsul Cl. Vocke in Baltimore.
1846.	„ Direktor Dr. Nöldeke in Leipzig.
1847.	„ Dr. K. Müller in Halle.
1850.	„ Rentier Haro Bargen in Wiesbaden.
1852.	„ Dr. Busch in Hannover.
	„ Geh. Sanitätsrat Dr. Seiche von Nordenheim in Teplitz.

Jahr ihrer Aufn.	Namen und Wohnort.
1855.	Herr Professor Limpricht in Greifswalde.
	„ Admiral U.S.N. S. P. Lee in Washington.
1856.	„ Dr. Felix Flügel in Leipzig.
1858.	„ Professor Dr. W. Henneberg in Göttingen.
	„ Professor Schoof in Wiesbaden.
	„ Apotheker Bruinsma in Leeuwarden.
1859.	„ Professor Dr. Galle in Breslau.
	„ Professor Dr. Merbach in Dresden.
1860.	„ Hofrat Dr. Flechsig in Bad Elster.
	„ Auguste de Jolis in Cherbourg.
1861.	„ Professor Dr. ph. Kohlrausch in Lüneburg.
1862.	„ Dr. D. F. Weinland in Hohen-Wittlingen bei Urach.
	„ Dr. T. C. Winkler in Haarlem.
	„ Direktor Dr. E. Regel in Petersburg.
1863.	„ Bergmeister B. Pagenstecher in Osnabrück.
	„ Professor Dr. O. Buchner in Giessen.
	„ Professor G. Hinrichs in Jowa City (Jowa).
1864.	„ Medicinalrat Dr. B. A. Erdmann in Dresden.
	„ Professor Dr. Meissner in Göttingen.
	„ Marquis Anatole de Caligny in Versailles.
	„ Dr. F. Buhse in Riga.
	„ Dr. H. Möhl in Kassel.
	„ Ober-Lehrer a. D. Steinvorth in Hannover.
	„ Professor Dr. Carl Blodig in Graz.
	„ Direktor Dr. Fearnley in Christiania.
	„ Staats-Geolog J. P. Lesley in Philadelphia.
	„ Geh. Hofrat Dr. R. Fresenius in Wiesbaden.
	„ Unterstaats-Sekretär Barkhausen in Berlin.
	„ Dr. Melion in Brünn.
	„ H. Zeise in Altona.
	„ Amtsvogt F. Rose in Dornum.
	„ Vice-Konsul A. Gültzow in Hamburg.
	„ Dr. Th. Petersen in Frankfurt a. M.
	„ Professor Dr. G. von Niessl in Brünn.
1865.	„ Dr. B. Altum in Neustadt-Eberswalde.
1866.	„ Professor W. Krause in Göttingen.

Jahr ihrer Aufn.	Namen und Wohnort.
1866.	Herr Professor Dr. Buchenau in Bremen.
	„ Seminarlehrer Eiben in Aurich.
1867.	„ Professor Dr. Metzger in Münden.
1868.	„ Dr. L. C. Marquardt in Bonn.
	„ Assekuranz-Inspektor Rudolph Temple in Pesth.
1869.	„ Professor R. Wolf in Zürich.
	„ Professor Francesco Denza in Moncalieri bei Turin.
	„ Professor H. Wild in St. Petersburg.
1872.	„ Konsul D. Bauermann in Macassar.
1873.	„ Direktor Robert H. Scott in London.
	„ Hofrat Hauer in Wien.
	„ Albert J. Myer in Washington.
	„ Dr. Hildebrand Hildebrandson in Upsala.
	„ Baron von Osten-Sacken in St. Petersburg.
	„ Direktor W. von Freeden in Bonn.
1877.	„ Geh. Admiralitätsrat Prof. Dr. Neumayer in Hamburg.
	„ Professor Dr. Guido Schenzl in Budapest.
	„ Professor Dr. Rubenson in Stockholm.
	„ Dr. F. V. Hayden in Washington.
	„ Professor Dr. J. Hann in Wien.
	„ Dr. W. Abendroth in Dresden.
	„ B. Harrenstein in Amsterdam.
	„ Professor Dr. Hoh in Bamberg.
1878.	„ Alexander Buchan in Edinburg.
	„ Apotheker Hasse in Berlin.
	„ Direktor Gerhard in Chemnitz.
1879.	„ Reallehrer Reinhard Kohlmann in Vegesack.
	„ Alexander Agassiz, Direktor des Harvard College in Cambridge.
	„ Dr. A. Lasard in Berlin.
1880.	„ Professor Dr. Kobelt in Schwanheim bei Frankfurt a. M.
1882.	„ Stud. rer. nat. Rehberg in Jena.
	„ Professor Dr. H. Strasser in Bern, Mattenhof.
1884.	„ Fabrikant H. F. Otto Westermann in Bielefeld.
	„ Apotheker Rassau in Aurich.
1885.	„ Professor Dr. Paul Ascherson in Berlin.

Jahr ihrer Aufn.	Namen und Wohnort.
1885.	Herr Professor Dr. Oscar Döring in Cordoba.
1886.	„ Dr. Calaminus in Gera.
1889.	„ Amtsrat Dr. Struckmann in Hannover.
	„ Auktionator Gerdes in Norderney.
	„ Kuckuck, Direktor des zoolog. Gartens in Hannover.
	„ Hilari Bauermann in Gorontalo auf Celebes.
	„ Professor Dr. Landois in Münster.
	„ Direktor Dr. Conwentz in Danzig.
	„ Apotheker F. Schrage in Hannover.
	„ Landschaftsrat von Frese-Hinte in Hinta.

Korrespondierende Mitglieder.

Jahr ihrer Aufn.	Namen und Wohnort.
1824	Herr Apotheker J. Bruns in Oldenburg.
1845.	„ Dr. med. Ali Cohen in Groningen.
1853.	„ Apotheker Kruse in Melbourne.
1857.	„ Dr. G. Pfeiffer in New-Oxford (Pennsylvanien).
1858.	„ J. G. Kruse in Kl. Borssum.
1859.	„ Carl Thiel in Pinneberg.
	„ Dr. med. A. Disse in Brakel.
1860.	„ Sektions-Kommandant W. Behrens in Ottersberg.
1861.	„ Gerichtssekretär Gerdes in Leer.
1864.	„ P. Seckel in Hamburg.
1865.	„ Dr. Anton Eberle in Teplitz.
	„ Bergkommissär Retschy in Ilten bei Lehrte.
1876.	„ Konsul Otto Lindemann in Emden.
1880.	„ Privatgelehrter A. S. Poppe in Vegesack.
1881.	„ Lehrer Fr. Borcherding in Vegesack.
1882.	„ Kaufmann Claudius Bodé in Rio Grande do Sul.
1887.	„ Rew. J. E. Terborg in Detroit (Mich.).
1888.	„ H. Brauer aus Nesse in Malmesbury, Cap Colonie (Südafrika).

Jahr ihrer Aufn.	Namen und Wohnort.
1889.	Herr L. Danger in Neuhof b. Reinfeld (Holstein).
	„ Direktor Kleymanns in Bruch (Westfalen).
	„ Direktor H. Hohendahl in Camen (Westfalen).
	„ Geschäftsführer C. Wolter in Essen.

Verzeichnis der wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen Schriftenaustausch stattfindet.

Deutschland.

1. **Altenburg,** Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
2. **Annaberg,** Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
3. **Augsburg,** Naturwissenschaftl. Verein für Schwaben und Neuburg.
4. **Bamberg,** Naturforschende Gesellschaft.
5. **Berlin,** Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
6. **Berlin,** Königl. statistisches Büreau.
7. **Berlin,** Deutsche geologische Gesellschaft.
8. **Bonn,** Naturhist. Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens.
9. **Braunschweig,** Verein für Naturwissenschaft.
10. **Bremen,** Naturwissenschaftlicher Verein.
11. **Breslau,** Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.
12. **Breslau,** Königliche Sternwarte.
13. **Breslau,** Schlesischer Central-Verein zum Schutz der Tiere.
14. **Celle,** Königl. Landwirtschafts-Gesellschaft.
15. **Chemnitz,** Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
16. **Chemnitz,** Königl. sächsisches meteorologisches Institut.
17. **Colberg,** Tierschutz-Verein.
18. **Danzig,** Naturforschende Gesellschaft.
19. **Darmstadt,** Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.
20. **Detmold,** Naturwissenschaftlicher Verein.
21. **Dessau,** Naturhistorischer Verein.

22. **Donaueschingen,** Verein für Geschichte und Naturgeschichte.
23. **Dresden,** Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
24. **Dresden,** Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
25. **Dresden,** Verein für Erdkunde.
26. **Dürkheim,** Naturwissenschaftl. Verein „Pollichia" der Rheinpfalz.
27. **Elberfeld u. Barmen,** Naturwissenschaftlicher Verein.
28. **Elberfeld,** Wupperthaler Tierschutz-Verein.
29. **Emden,** Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer.
30. **Emden,** Taubstummen-Anstalt.
31. **Erlangen,** Physikalisch-medicinische Societät.
32. **Frankfurt a. M.,** Physikalischer Verein.
33. **Frankfurt a. M.,** Zoologische Gesellschaft.
34. **Frankfurt a. M.,** Freies deutsches Hochstift.
35. **Frankfurt a. O.,** Naturwissenschaftlicher Verein.
36. **Fürth,** Gewerbeverein.
37. **Fulda,** Verein für Erdkunde.
38. **Gera,** Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
39. **Giessen,** Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
40. **Görlitz,** Naturforschende Gesellschaft.
41. **Görlitz,** Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
42. **Göttingen,** Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
43. **Greifswalde,** Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
44. **Halle a. S.,** Naturforschende Gesellschaft.
45. **Halle a. S.,** Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen u. Thüringen.
46. **Halle a. S.,** Kaiserl. Leop. Carol. deutsche Akademie der Naturforscher.
47. **Halle a. S.,** Verein für Erdkunde.
48. **Hamburg,** Naturwissenschaftl. Verein für Hamburg und Altona.
49. **Hamburg,** Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
50. **Hamburg,** Deutsche Seewarte.
51. **Hanau,** Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
52. **Hannover,** Naturhistorische Gesellschaft.
53. **Hannover,** Polytechnische Hochschule.
54. **Hannover,** Gesellschaft für Mikroskopie.
55. **Heidelberg,** Naturhistorisch-medicinischer Verein.
56. **Karlsruhe,** Naturwissenschaftlicher Verein.
57. **Kassel,** Verein für Naturkunde.
58. **Kiel,** Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.

59. **Königsberg,** Königl. physikalische ökonomische Gesellschaft.
60. **Landshut,** Botanischer Verein.
61. **Leipzig,** Naturforschende Gesellschaft.
62. **Leipzig,** Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft.
63. **Lüneburg,** Naturwissenschaftl. Verein für das Fürstentum Lüneburg.
64. **Magdeburg,** Naturwissenschaftlicher Verein.
65. **Mannheim,** Verein für Naturkunde.
66. **Marburg,** Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
67. **München,** Königl. baierische Akademie der Wissenschaften.
68. **München,** Königl. Sternwarte.
69. **München,** Centralkommission für wissenschaftl. Landeskunde von Deutschland.
70. **München,** Baierische botanische Gesellschaft.
71. **Münster,** Westf. Provinzialverein für Kunst und Wissenschaften.
72. **Neisse,** Verein Philomathia.
73. **Nürnberg,** Germanisches Nationalmuseum.
74. **Nürnberg,** Naturhistorische Gesellschaft.
75. **Offenbach,** Verein für Naturkunde.
76. **Osnabrück,** Naturwissenschaftlicher Verein.
77. **Passau,** Naturhistorischer Verein.
78. **Pressburg,** Verein für Naturkunde.
79. **Regensburg,** Naturwissenschaftlicher Verein.
80. **Reichenbach,** Voigtländischer Verein für allgemeine und specielle Naturkunde.
81. **Rostock,** Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
82. **Ronneburg,** Naturwissenschaftlicher Humboldtverein.
83. **Sondershausen,** Botanischer Verein für Thüringen „Irmischia“.
84. **Stettin,** Verein für Erdkunde.
85. **Thorn,** Copernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
86. **Trier,** Gesellschaft für nützliche Forschungen.
87. **Wernigerode,** Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
88. **Wiesbaden,** Verein für Naturkunde für das Herzogtum Nassau.
89. **Zerbst,** Naturwissenschaftlicher Verein.
90. **Zweibrücken,** Naturhistorischer Verein.
91. **Zwickau,** Verein für Naturkunde.

Oesterreich und Ungarn.

92. **Agram,** Kroatischer Naturforscher-Verein.
93. **Baden** b. Wien, Gesellschaft zur Verbreitung wissensch. Kenntnisse.

94. **Bistritz,** Siebenbürgisch-sächsische Gewerbeschule.
95. **Brünn,** K. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde.
96. **Brünn,** Naturforschender Verein.
97. **Budapest,** Königl. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
98. **Graz,** Verein der Aerzte in Steiermark.
99. **Klagenfurt,** Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnthen.
100. **Kremsmünster,** Sternwarte des Benediktiner-Stifts.
101. **Leipa,** Nordböhmischer Exkursionsklub.
102. **Linz,** Museum Francisko Karolinum.
103. **Linz,** Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
104. **Neutitschein,** Landwirtschaftlicher Verein.
105. **Prag,** Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos".
106. **Prag,** Lese- und Rede-Verein der deutschen Studenten an der Universität in Prag.
107. **Reichenberg,** Verein der Naturfreunde.
108. **Triest,** Marine-Observatorium der k. k. Handels- und nautischen Akademie.
109. **Wien,** K. k. geologische Reichsanstalt.
110. **Wien,** K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
111. **Wien,** K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
112. **Wien,** K. k. geographische Gesellschaft.
113. **Wien,** K. k. Akademie der Wissenschaften.
114. **Wien,** K. k. naturhistorisches Hofmuseum.
115. **Wien,** Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
116. **Wien,** Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.
117. **Wien,** Leseverein der deutschen Studenten.
118. **Wien,** Naturwissenschaftl. Verein an der Universität in Wien.

Schweiz.

119. **Basel,** Naturforschende Gesellschaft.
120. **Bern,** Allgemeine schweizer. Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften.
121. **Bern,** Naturforschende Gesellschaft.
122. **Chur,** Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
123. **Frauenfeld,** Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
124. **St. Gallen,** Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
125. **Genf,** Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
126. **Sion,** La Société Murithienne de Valois.

127. **Solothurn,** Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
128. **Zürich,** Meteorol. Centralanstalt der schweiz. naturf. Gesellschaft.
129. **Zürich,** Naturforschende Gesellschaft.

Holland.

130. **Amsterdam,** Koninglijke akademie van wetenschappen.
131. **Amsterdam,** Königl. zoolog. Gesellschaft „Natura Artis Magistra".
132. **Groningen,** Natuurkundig genootschap.
133. **Haarlem,** Teylers Stiftung.
134. **Luxemburg,** Société botanique du grand-duché de Luxembourg.

Frankreich.

135. **Amiens,** Société Linéenne du Nord de la France.
136. **Cherbourg,** Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.

Italien.

137. **Florenz,** R. Comitata geologica d'Italia.
138. **Moncalieri,** Collegio reale Carlo Alberto.
139. **Valle di Pompei,** Il Rosario e la nuova Pompei.
140. **Rom,** R. Accademia dei Lincei.
141. **Rom,** Specula Vaticana (Vatikan. Observatorium).

Dänemark.

142. **Kopenhagen,** Deutsches meteorologisches Institut.

Russland.

143. **Jekatharinenburg,** Société Ouràlicane d'amateurs des sciences naturelles.
144. **Kiew,** die der Kaiserl. St. Wladimir-Universität attachierte Gesellschaft der Naturforscher.
145. **Moskau,** Kaiserl. naturforschende Gesellschaft.
146. **St. Petersburg,** Kaiserl. russische Bergwerks-Administration.
147. **St. Petersburg,** Physikalisches Central-Observatorium.
148. **St. Petersburg,** Direktion des kaiserl. botanischen Gartens.
149. **Riga,** Naturforschender Verein.

Grossbritannien.

150. **Belfast,** Natural history and philosophical Society.
151. **Dublin,** University biological association.
152. **Dublin,** Dublin Royal Society.
153. **London,** Royal Society.
154. **London,** Meteorological Office.

Schweden und Norwegen.

155. **Christiania,** Königl. norwegische Universität.
156. **Stockholm,** Königl. schwedische Akademie der Wissenschaften.
157. **Tromsö,** Tromsö-Museum.
158. **Upsala,** Meteorolog. Observatorium der königl. Universität.

U.S. Nordamerika.

159. **Albany,** (N.-Y.), University of the state of Newyork.
160. **Albany,** Dudley Observatory.
161. **Albany,** Newyork State library.
162. **Boston,** American Academy of Arts and Sciences.
163. **Boston,** Society of Natural History.
164. **Cambridge,** (Mass.), Museum of comparative zoology at Harvard College.
165. **Cambridge,** American Association for the advancement of Sciences.
166. **Chapel Hill** (North-Carolina), Elisha Mitchell Scientific Society.
167. **Charleston,** Elliot Society of Science and Art.
168. **Chicago,** Academy of Sciences.
169. **Cincinnati,** Ohio Mechanics Institute.
170. **Columbus** (Ohio), Board of Agriculture.
171. **Davenport** (Jowa), Academy of Natural Sciences.
172. **Detroit** (Michigan), Agriculture Society.
173. **St. Francisco,** California Academy of Natural Sciences.
174. **St. Francisco,** Geographical Society.
175. **Jowa City,** University of the state of Jowa.
176. **St. Louis,** Academy of Sciences.
177. **Madison** (Wisc.), Agricultural Society.
178. **Madison,** Academy of Sciences, Arts and Letters.
179. **Meriden** (Conn.), Scientific Association.
180. **Milwaukee,** Naturhistorischer Verein von Wisconsin.
181. **New-Haven** (Conn.), Connecticut Academy of Arts and Sciences.
182. **New-Haven,** Yale University.
183. **New-Orleans,** Academy of Natural Sciences.
184. **Newport** (Orl.), Orleans county of Natural Sciences.
185. **New-York,** American geographical and statistical Society.
186. **New-York,** American philosophical Society.
187. **New-York,** Academy of Sciences.
188. **New-York,** Direktion des zoolog. Gartens (W. A. Conklin).
189. **New-York,** American State Museum of Natural Hystory Albany.
190. **Philadelphia,** Academy of Natural Sciences.

191. **Philadelphia,** American Philosophical Society.
192. **Salem (Mass.),** American association for the advancement of Science.
193. **Salem,** Essex Institute.
194. **Salem,** Peabody Academy of Sciences.
195. **Washington,** Smithsonian Institution.
196. **Washington,** Bureau of Ordnance and Hydrography.
197. **Washington,** Bureau of Statistics.
198. **Washington,** U.S. Patent Office.
199. **Washington,** U.S. Naval Observatory.
200. **Washington,** Surgeon General Office.
201. **Washington,** Department of Agriculture of the U.S.
202. **Washington,** National Academy of Sciences.
203. **Washington,** Treasury department.
204. **Washington,** Coast Survey Office.
205. **Washington,** U.S. Signal Office War Department.

Brittisch Nordamerika.

206. **Toronto** (Canada), Magnetic Observatory.

Süd-Amerika.

207. **S. Fé de Bogota,** Sociedad de Naturalistas Neo-Granadinos.
208. **Cordoba,** Academia Nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
209. **San José** (Republ. de Costa Rica), Museo nacional.
210. **Rio de Janeiro,** Institute historique et géographique.
211. **Santiago,** Deutscher wissenschaftlicher Verein.
212. **Santiago,** Observatory of Santiago.
213. **Santiago,** University of Chile.

Afrika.

214. **Cairo,** Sociéte Khédiviale de Géographie.

Asien.

215. **Batavia,** Nederl. Indie, Magnet. und meteorol. Observatorium.

Australien.

216. **Melbourne,** Royal society.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Emden im Jahre 1890.

Von Navigationslehrer Kruse.

Monat.	Luftdruck (Millimeter) mittlerer	Luftdruck (Millimeter) höchster	Luftdruck (Millimeter) niedrigst.	Luftwärme (Celsiusgrade) mittlere	Luftwärme (Celsiusgrade) grösseste	Luftwärme (Celsiusgrade) kleinste	Relative Feuchtigkeit %	Mittlere Bewölkung	Niederschlagshöhe mm	Zahl der Tage mit Niederschlag	Zahl der Tage mit Gewitter	Zahl der Sommertage (Temp. über 25 ° C.)	Zahl der Frosttage (Min. d. Temp. u. 0 ° C.)	Zahl der Eistage (Max. d. Temp. u. 0 ° C.)	Zahl der heit. Tage	Zahl der trüben Tage	Zahl der Tage mit Nebel	Zahl der Sturmtage	Windrichtung N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	Windstille	Mittel d. Windstärke (Beauforts Scala)
Januar . . .	759,1	773,0	728,7	3,3	10,1	—6,6	92,3	7,9	56,0	19	—	—	5	3	1	17	12	3	3	2	5	8	17	39	14	4	1	3,4
Februar . . .	768,1	778,3	755,6	0,1	6,5	—4,8	86,9	6,6	4,8	5	—	—	25	4	3	12	8	—	9	8	37	8	4	11	2	4	1	2,9
März	756,2	772,6	742,3	5,1	18,5	—8,3	87,1	7,7	51,8	15	1	—	8	4	2	18	6	—	2	8	5	11	7	39	13	8	—	3,6
April	755,8	769,1	741,5	6,4	15,4	—0,4	82,0	6,7	57,7	16	—	—	2	—	4	9	6	—	3	21	13	2	2	21	14	9	2	2,9
Mai	757,0	768,8	741,1	11,3	26,1	4,8	77,4	6,0	45,8	12	3	2	—	—	5	8	6	—	19	18	11	12	3	5	9	15	1	2,7
Juni	760,0	768,4	747,4	13,4	22,9	5,6	82,3	8,3	58,4	19	2	—	—	—	—	17	4	—	5	1	3	5	7	33	14	22	—	2,6
Juli	757,4	764,4	744,8	14,8	27,2	7,9	82,9	8,0	125,2	18	2	2	—	—	—	17	—	—	10	4	2	2	10	30	12	21	2	2,7
August . . .	757,6	767,6	745,6	15,5	27,4	8,2	82,5	6,8	96,3	19	6	1	—	—	2	11	2	2	11	5	13	—	5	35	11	10	3	2,9
September .	765,1	771,0	755,6	14,4	24,5	7,7	84,6	6,9	16,2	13	—	—	—	—	4	14	3	—	10	—	13	6	6	23	12	17	3	2,8
Oktober . . .	759,8	772,9	739,4	9,2	17,2	—2,0	88,2	7,9	112,0	17	1	—	1	—	2	19	7	3	7	5	4	3	5	34	25	9	1	3,1
November .	757,2	771,8	734,6	4,0	10,7	—11,8	93.1	8,7	79,9	17	—	—	6	3	—	21	9	—	2	6	12	19	13	19	10	8	1	2,3
December .	764,8	773.6	748.7	—4,3	1,9	—14,7	92,0	6,2	4,5	4	—	—	30	24	7	13	7	—	3	15	47	12	2	8	3	1	2	2,3
Jahr	759,8	778,3	728,7	7,8	27,4	—14,7	85,9	7,3	708,6	174	15	5	77	38	30	176	70	8	84	93	168	88	81	297	139	128	17	2,9

Ueber die Wasserversorgung Emdens.

Vortrag, gehalten in der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden von Konsul B. Brons jun.

Ich gestatte mir zur besseren Ausnutzung der kurzen Zeit Ihre Augen und Ohren zugleich in Anspruch zu nehmen. Es ist ohnehin schwierig, längere Reihen von Zahlen und dergl. durch blosses flüchtiges Hören sich so einzuprägen, dass sie, wenn später darauf Bezug genommen wird, noch deutlich vor dem geistigen Auge stehen. Ich habe daher eine Anzahl Tabellen und Uebersichten an der Wand ausgehängt.

Es wird zuförderst notwendig sein, zu untersuchen, ob die bestehende Wasserversorgung in Emden nach Güte und Menge des Wassers genügt.

Es sind eine grosse Anzahl Brunnen vorhanden. Sie liefern aber mit einzelnen Ausnahmen nur unbrauchbares Wasser. Diese einzelnen Ausnahmen geben Trinkwasser von mehr oder minder zweifelhafter Beschaffenheit. Wol keiner würde vor einer mikroskopischen und chemischen Untersuchung Stand halten, obgleich sie zum Trinken dienen. Die Menge, welche sie liefern könnten, ist gering, ihr Wasser ist ohnehin zum Kochen, Waschen u. s. w. seines Kalkgehaltes wegen wohl nicht geeignet. Dazu will man durchaus weiches Wasser. Der Regen liefert es von Alters her. Es fragt sich, liefert er eine genügende Menge und ist das Regenwasser gutes Gebrauchswasser?

Die Menge. Wie viel ist erforderlich? Sie sehen aus der Tabelle I., dass die auf Grund thatsächlicher Erhebungen in Europa und Amerika gemachten Zusammenstellungen ein Wasserbedürfnis von rund 100 bis 160 Liter per Tag und Kopf für städtische Bevölkerung ergeben.

Indessen nur an ganz einzelnen deutschen Orten (siehe Tafel II.), wie z. B. wahrscheinlich in Hamburg mit einem Verbrauche von 204 Litern Leitungswasser per Kopf und Tag (1883), liefern die Wasserleitungen nahezu alles Wasser. An den meisten Orten werden daneben nach wie vor Privatbrunnen benutzt. So giebt es nach einem Berichte

in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure vom 20. Dec. 1890 in Berlin 600 Privatwasserwerke. Und darunter sind sehr bedeutende. Die Hannoverschen Wasserwerke (altes und neues) sind auf einen Wasserbedarf von 125—150 Liter per Kopf und Tag veranlagt, diejenigen von Norderney in Anbetracht, dass keine erhebliche Gartenwirtschaft, kein erheblicher Viehstand, kein nennenswerther Bedarf für Süsswasser-Bäder vorhanden ist, auf 75 Liter per Kopf und Tag der höchsten ortsanwesenden Bevölkerung (ca. 8000, ca. 3000 sesshafte). Man wird demnach für Emden, wo gutes Brunnenwasser durchweg fehlt, wohl 100 Liter per Kopf und Tag annehmen müssen und greift damit vielleicht eher zu niedrig als zu hoch. Es handelt sich nämlich nicht um den geringsten Wasserbedarf, mit welchem Menschen auskommen können (und in Emden heutzutage ja vielfach auskommen müssen), sondern um das nach vernünftigem Ermessen mit Beziehung auf Gesundheit, Lebensgenuss, Gewerbe Wünschenswerte.

Sehen wir die thatsächlichen Verhältnisse näher an: Herr Stadtbaumeister Wiggers hat die Güte gehabt, sich der erheblichen Mühe zu unterziehen, die gesamte Dachfläche Emdens incl. des Bahnhofsstadtteils, mit alleiniger Weglassung der Schuppen am Dock und der Schüttschen Holzbuden, annähernd genau zu überschlagen: sie ist horizontal gemessen rund 221,569 □m gross. Eine Tabelle (Tafel III. der Anlagen) der von der meteorologischen Station in Emden beobachteten Niederschlagsmengen von 1850 an, welche der Herr Bauinspektor Dannenberg 1884 aufmachen liess, und deren Fortsetzung bis 1890 Herr Navigationsschullehrer Kruse so freundlich war mir zu liefern, sowie einige andere Angaben des Letztgenannten gaben das Material zu den Berechnungen, welche Ihnen die Tafeln IV. und V. vorführen. Sie ersehen aus Tafel V., dass unter den Voraussetzungen, dass die volle berechnete Dachfläche zum Wasserfangen nutzbar sei, dass alles aufgefangene Wasser in die Bakken*) gelange, dass aus diesen nichts verloren gehe und dass diese ganze Wassermenge allen Einwohnern der Stadt zu gleichen Anteilen zur Verfügung stehe unter Zugrundelegung einer runden Zahl von 14,000 Einwohnern, bei Zeiträumen von einem Kalendermonat vorhanden sein würde:

in den regenärmsten Zeiten $1\frac{1}{2}$ Liter per Kopf und Tag,
" " regenreichsten " 99 " " " " "

bei Zeiträumen von drei auf einander folgenden Kalendermonaten:

*) Bakke = unterirdische gemauerte Cisterne, in die das Regenwasser vom Dache hineinfliesst.

in den regenärmsten Zeiten $5^3/_4$ Liter per Kopf und Tag,
„ „ regenreichsten „ $64^1/_4$ „ „ „ „ „
bei Zeiträumen von 12 auf einander folgenden Monaten, also 1 Jahre — es sind nur keine Kalenderjahre, weil die Tabellen nach den Jahreszeiten vom 1. Dec. bis 30. Nov. laufen —:
in den regenärmsten Zeiten $22^1/_4$ Liter per Kopf und Tag,
„ „ regenreichsten „ $43^3/_4$ „ „ „ „ „
und im Durchschnitte der
41 Jahre von 1850-1890 $32^3/_4$ „ „ „ „ „

Die obigen Voraussetzungen treffen aber nicht zu: die volle berechnete Dachfläche wird nicht ausgenutzt; von manchen Häusern, Packhäusern, Ställen, Hinterhäusern, öffentlichen Gebäuden läuft das Regenwasser ganz oder teilweise ungenutzt zur Erde. Es ist nicht möglich gewesen, eine annähernd zuverlässige procentweise Schätzung dieser unbenutzten Dachfläche zu erlangen. Es kommt auch nicht entfernt alles aufgefangene Wasser in die Bakken, die Beobachtung lehrt zunächst, dass, wenn nach einigen Tagen Trockenheit Regen eintritt, die roten Dachziegel, unser gewöhnliches Dachmaterial, erst einen ganz erheblichen Teil Regen verschlucken, bevor sie anfangen zu tropfen. Dieser Teil der Niederschläge geht als Wasserdampf direkt wieder in die Luft hinein, woher er kam. Eine gleiche, indessen viel weniger erhebliche Verdunstung findet statt aus den Gossen *). Weit ansehnlichere Verluste führen diese herbei durch Ueberlaufen bei Platzregen und durch Lecke; schliesslich geht noch ein weiterer Teil der aufgefangenen Niederschläge, namentlich in regenreichen Zeiten, verloren durch Ueberlaufen der Bakken, Tonnen **) etc. Aber auch aus diesen entweicht ein Teil des Wassers ungenutzt, viele sind leck. Gar manche Bakke lässt, wenn sie bis zum Rande voll läuft, nach einigen Stunden den Wasserspiegel erheblich sinken, ohne dass ihr Wasser entnommen wäre; auch beim Reinigen der Bakken tritt ein Wasserverlust ein.

Hierzu kommt noch, dass die Niederschlagsmenge, welche in Form von Schnee fällt, teils vom Winde in die Strassen hinuntergeweht und soweit dies nicht geschieht, grossenteils von Menschen hinuntergeworfen wird.

Die meiste Beeinträchtigung schafft sicherlich die Verdunstung von den Dächern. In regenarmen Zeiten gelangt in Folge derselben von kleinen gelegentlichen Regenschauern überhaupt nichts in die Bakken.

Sie sehen aber aus der Tafel V., dass es Zeiten gegeben hat, wo

*) Gosse = Dachrinne.

**) Aermere Leute haben anstatt der Bakken meistens hölzerne Tonnen.

in 14 bis 34 aufeinander folgenden Tagen überhaupt kein Niederschlag erfolgte. Der obige Umstand verlängert diese Zeiträume für die Praxis noch erheblich.

Von noch viel grösserem Nachteile, als alles Vorhergehende, ist aber der Umstand, dass auch die letzte meiner Voraussetzungen, diejenige, dass die aufgefangene Wassermenge allen Einwohnern der Stadt zu gleichen Anteilen zur Verfügung stehe, nicht richtig ist. Es ist im allergrössten Maasse das grade Gegenteil der Fall, und dieser Umstand grade bildet die stärkste Begründung des Begehrens nach einer besseren Wasserversorgung. Tabelle IV. giebt einige auf's Geradewohl herausgegriffene Beispiele, es finden sich darunter Häuser mit Bakken, neue und alte, und solche mit Tonnen. Die günstigsten Verhältnisse: grosse Schieferdachfangfläche, grosse Bakke, geringe Zahl Bewohner bietet das Haus des Herrn Senators Ihnen, sie dürften wol kaum irgendwo günstiger vorhanden sein und sind ausnahmsweise günstige: der Wasservorrat bei gefüllter Bakke reicht auf der angenommenen Grundlage von 100 Ltr. per Kopf und Tag für $48^3/_4$ Tage aus, nach dem Durchschnitt der regenreichsten Jahre füllt sie sich rechnerisch in $47^1/_4$ Tagen, nach demjenigen der Durchschnittsjahre in 65 Tagen, in den regenärmsten Jahren in $92^1/_2$ Tagen. Selbst diese Dachfläche und Bakke geben also nur in den regenreichsten Jahren rechnungsmässig das volle Quantum von 100 Ltr. per Kopf und Tag, in regenarmen Jahren nur die Hälfte. Thatsächlich wird es durch die Verdunstung von der Dachfläche (bei Schiefer freilich kleiner als bei Ziegeln) und aus den Gossen noch vermindert. Die anderen Ursachen der Verminderung fallen bei diesem ganz neuen Hause weg. Ihm stehen von denjenigen mit Bakken gegenüber, als die ungünstigsten Verhältnisse zeigend, die Häuser von J. Jürgens und W. Burmann. Ihre Bakken bieten bei vollständiger Füllung auf der angenommenen Grundlage nur einen Wasservorrath für 3 bis $3^1/_4$ Tage. Sie erfordern in den regen r e i c h s t e n Jahren rechnerisch 12 bezw. $13^3/_4$ Tage, in Durchschnittsjahren $16^3/_4$ bezw. 19, in den regenärmsten Jahren 24 bezw. 27 Tage zur Füllung. Selbst in den regenreichsten Jahren bieten sie den Bewohnern also rechnerisch, nicht thatsächlich, nur etwa $^1/_4$ des angenommenen Quantums von 100 Ltr. per Kopf und Tag. Um diese Bakken zu füllen (vorausgesetzt, dass alles auf das Dach fallende Wasser hineinfliesst), genügen Regenhöhen von $37^3/_4$ bezw. $33^1/_3$ mm, während beim Hause des Senators Ihnen 130 mm dazu erforderlich sind. Diese Bakken können bei sich häufendem starken Regenfall also leicht überfliessen. Auch der Verlust durch Verdunstung ist wegen der Ziegeldächer hier ein viel stärkerer, Lecke an Gossen u. s. w.

werden häufiger sein. Damit verschiebt sich das Verhältniss weiter zu Ungunsten der Bewohner der mit minder guten Wasserversorgungsanlagen ausgerüsteten Häuser.

Sehen wir uns nun die Häuser mit Tonnen an, so bietet deren Einrichtung, da wo sie am wenigsten günstig ist, bei v. d. Linde, bei vollständig gefüllten Tonnen nur für $^1/_3$ Tag Wasser für die Hausbewohner und wo sie am günstigsten ist, bei Rieken, für 5 Tage, dagegen füllen sich die Fässer in den regenreichsten, regenärmsten und Durchschnitts-Jahren rechnungsmässig nach der Dachfangfläche bei Ersterem in $2^1/_3$ bezw. $4^1/_2$ bezw. $3^1/_4$ Tagen, während bei Letzterem dazu $11^1/_4$ — $22^1/_4$ — $16^1/_2$ Tage erforderlich sind. Hier ist also niemals genügender Wasservorrat vorhanden und muss oft Wassermangel eintreten. Andererseits wird bei heftigem Regen wegen der ungenügenden Grösse der Wasserbehälter viel Wasser verloren gehen. Unter Umständen kann ein halbstündiger Platzregen die Tonnen von v. d. Linde schon füllen.

Sie finden auf derselben Tabelle eine Zusammenstellung der vorhandenen öffentlichen Bakken, die grossentheils im letzten Jahrzehnt angelegt sind unter dem Drucke der Beschwerden, welche seitens der Militair-, Telegraphen- und Postverwaltungen wegen Wassermangel an die Stadtbehörde kamen. Viele Mitglieder der städtischen Kollegien waren um so eifriger für diese Anlagen, als sie damit einer grösseren finanziellen Belastung der Stadt durch eine Wasserleitung aus dem Wege zu gehen hofften. Diese Bakken haben sich dann auch recht nützlich erwiesen. Sie enthalten, wie aus der Tabelle ersichtlich, wenn sie vollständig gefüllt sind, einen Wasservorrat, der für die gesamte Bevölkerung nach dem angenommenen Satze von 100 Ltr. pro Kopf und Tag für nicht ganz einen halben Tag genügen würde. Ihre Füllung erfordert aber nach dem Durchschnitte regenreicher, regenarmer und mittlerer Jahre nach der Dachfläche und ohne Verlust berechnet $43^1/_2$ bezw. $85^1/_4$ bezw. $59^1/_4$ Tage.

Bei der Beurteilung der Frage, ob die Regenwassergewinnung für den Bedarf der Einwohner Emdens genügt, kommen also folgende Factoren in Betracht: Die Menge der Niederschläge, welche in langen und kurzen Perioden ausserordentlich verschieden ist, die Grösse und Art der Dachfläche, die Grösse der Bakken, die Verdunstung und sonstige Verlustursachen, die Anzahl der auf eine Fangvorrichtung angewiesenen Menschen.

Diese spielen in wechselnder Grösse so sehr durcheinander hin, dass eine allgemein gültige Grösse nicht herzustellen ist. Jedes Haus hat eben seine besonderen Wasserverhältnisse, eine Ausgleichung zwischen den günstigen und ungünstigen findet nicht statt. Allgemein kann man uns sagen, dass, wenn man einen Wasserbedarf von 100 Ltr. pro Kopf und

Tag zu Grunde legt, der Regenwasserfang diesem selbst unter den allergünstigsten Umständen, wie sie nur einzeln vorkommen, nicht genügt und dass vielfach geradezu bedauernswerte Verhältnisse vorhanden sind.

Die Güte. Ist das Regenwasser gutes Gebrauchswasser?

Frankland hat berechnet, dass $^1/_3$ Ltr. Regenwasser die Auswaschung von 10 Ltr. Luft enthält; jedenfalls kommen die Regentropfen beim Niederfallen mit einer grossen Menge Luft in sehr innige Berührung, weil sie sie verdrängen müssen. Unreine Luft wird durch niederfallenden Regen geklärt; wer berühmte Aussichtspunkte besucht hat, weiss, dass nach einem Regenwetter die Aussicht unvergleichlich viel klarer ist als vorher. Geschlossene dichtbewohnte Städte senden eine Menge Dünste in die Luft, so bei Steinkohlenheizung namentlich auch schwefelige Säuren; ausser den Dünsten auch Staub. Der Regen nimmt sie mit sich nach unten. Der Staub — aus allen möglichen zerkleinerten Abfällen bestehend — wird durch die Wirbel, welche bei Winden in den Strassen entstehen, in erheblichen Mengen auf die Dächer und in die Gossen geführt. Vögel, Ratten u. s. w. lassen ihre Excremente öfters eben dahin fallen, krepieren dort bisweilen selbst und zerfallen. Ja, schlimmere Verunreinigungen kommen vor, da, wo die Häuser dicht gedrängt stehen und Fenster oder Luken *) über einer tiefer liegenden Gosse des Nachbarhauses ausgehen. Alles das führt der Regen mit sich in die Bakken. An eine jährliche Reinigung der Dächer und Gossen, wie sie auf dem Lande üblich ist, wird in der Stadt nicht gedacht; Dächer und Gossen sind dort oft für solche Zwecke nicht einmal zugänglich.

Indessen sind auch in dieser Beziehung, gerade so wie mit Beziehung auf die Menge, die Umstände wieder sehr verschieden; solche, ausserhalb der eigentlichen Stadt frei liegenden, mit Schiefer gedeckten Häuser, wie das des Senators Ihnen, sind auch hierin ausserordentlich begünstigt; der Regen bringende Westwind kommt ihnen frei vom Dollart her. Aehnlich vorteilhaft sind schon wegen ihrer Höhe die schiefergedeckten Kirchen gestellt. Die kleineren, mit Ziegeln gedeckten, dichtgedrängten Häuser der inneren Stadt haben aber alle geschilderten ungünstigen Einflüsse in mehr oder minder erheblichem Maasse zu tragen.

Ausserdem kommt es ja auch vor, dass alte Bakken, solche, die vielleicht schon vor 1—200 Jahren angelegt sind, als man noch keinen Portland-Cement kannte, undicht werden und allerlei Zuflüsse von Aussen einlassen.

---

*) Luke = Oeffnung eines Hauses, die keine Fenster, sondern nur Holzverschläge hat.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass das Wasser einer ganzen Anzahl von Bakken unserer Stadt sich bei mikroskopischer und chemischer Untersuchung als zum Gebrauche untauglich, ja, als geradezu gesundheitsschädlich erweisen würde. Glücklicherweise wird es meist nur gekocht benutzt. Aber die Frage erhebt sich, ob nicht mehr Wasser und weniger anderweitiges getrunken werden würde, wenn in jedem Hause gutes Trinkwasser in beliebiger Menge stets zu haben wäre.

Ich überlasse es nunmehr jedem Einzelnen von Ihnen, m. H., zu entscheiden, ob eine Wasserleitung für Emden wünschenswert erscheint oder nicht.

Um aber hier nicht abbrechen zu müssen, bin ich schon genötigt von der Annahme auszugehen, dass man eine Wasserleitung an sich für wünschenswert erachtet. Nachdem das kleinere Stade und nunmehr auch Geestemünde, ähnlich gelegene Orte, uns darin vorangegangen sind, ist das ja auch keine zu kühne Annahme.

Es wäre dann zu untersuchen, ob die Anlage einer Wasserleitung für Emden wahrscheinlich möglich ist:

a. mit Beziehung auf das Wasser,
b. mit Beziehung auf die Kosten.

Die Gewässer der Weltmeere sind es im Wesentlichen, die jene ungeheueren Mengen destillierten Wassers liefern, welche als Regen (oder Schnee) zur Erde fallen und entweder in der Erde weiter fliessen oder auf ihrer Oberfläche. Sie nehmen schon beim Niederfallen aus der Luft und weiterhin aus den Erdschichten allerlei fremde Dinge, teils gelöst, teils blos mechanisch in sich auf: reines Wasser giebt es blos in chemischen Laboratorien. Dieses ist auch für den menschlichen Gebrauch nicht geeignet, gutes Gebrauchswasser m u s s fremde Dinge enthalten, vor allem Luft und womöglich auch Kohlensäure. Diese machen Wasser erst gut verdaulich. Gutes Trinkwasser soll $^1/_4$ seines Maasses Luft enthalten. Es kann auch noch manches Andere enthalten ohne gesundheitsschädlich zu sein; offenbar würde z. B. eine Kleinigkeit Kochsalz nicht schaden. Wir wissen ja auch, dass die reinsten, frischesten Quellen der Gebirge oft viel Kalk enthalten und wir suchen in vielen Krankheitsfällen gerade diejenigen Quellen auf und trinken ihr Wasser, welche relativ erhebliche Mengen der verschiedensten Mineralien vermöge ihrer hohen Wärme und des erheblichen Druckes, unter dem sie mit ihnen in Berührung traten, aufgelöst enthalten. Und wie wir die im Wasser wachsende Brunnenkresse mit Vergnügen und gutem Erfolge für unsere Gesundheit essen, so wird auch manches kleinere und mikroskopische Pflänzchen im Wasser uns mindestens nicht schaden. Aus einer niederen

chlorophyllosen Algenart besteht nach Radlkofer der grösste Teil der organischen Substanz im Brunnenschlamm, man hat diese Alge auch in reinem Quellwasser gefunden und nichts spricht dafür, dass sie gesundheitsschädlich sei. Ihre Anwesenheit weist auch nicht auf gesundheitsschädliche Einflüsse hin. Amöben und Rädertierchen würden dagegen das betreffende Wasser verdächtig machen, weil sie nur bei reichlichem Vorhandensein organischer Substanz neben geringer Bewegung des Wassers günstige Lebensbedingungen finden. In frischen Trinkwasserproben wurden zwar bislang (1885) krankheitserregende Bacterien nicht nachgewiesen. Wohl entdeckte Koch den Cholerabacillus in durch Auswurfsstoffe verunreinigten Teichen Indiens und Gaffky den Pilz der Kaninchenblutfäule im Wasser der Panke (Berlin). Die krankheitserregenden Organismen unterscheiden sich aber in ihrem Aeusseren so wenig von ihren harmlosen Genossen, den sog. Wasserbacterien, dass ihre Nichtanwesenheit unter den vorkommenden niemals mit voller Sicherheit zu behaupten ist. Nachgewiesen ist jedenfalls durch Versuche, dass die Cholera- und Typhusbacillen sich im Wasser längere Zeit lebend zu erhalten vermögen.

In der Regel weist auch die chemische Untersuchung des Wassers keine direct gesundheitsschädlichen Beimischungen auf, wo es sich um solches handelt, das man nach dem äusseren Vorkommen zu Gebrauchswasser in Betracht ziehen kann. Man ist noch nicht einig, weder über die wesentlichen Punkte, auf welche die chemische Analyse sich zu erstrecken hat, noch über die Methoden, die sie anzuwenden hat, und es lässt sich nicht mit Sicherheit angeben, bis zu welcher Menge in dem Wasser einzelne Stoffe enthalten sein dürfen, ohne Bedenken zu erregen. Die chemische Untersuchung weist meistens nur Verdachtsgründe nach. Namentlich lässt die Anwesenheit von Salpetersäure und Chlor darauf schliessen, dass das betreffende Wasser mit tierischer organischer Substanz im Zustande der Fäulnis und Verwesung in Berührung stehe, weil sie die regelmässigen Zersetzungsprodukte solcher Fäulnis und Verwesung bilden. Unbedingt sichere Anzeichen sind sie jedoch nicht; das Wasser kann z. B. die salpetersauren Salze möglicherweise auch aus Bodenschichten entnommen haben, die in früherer Zeit einmal durch Fäulnisstoffe verunreinigt gewesen sind; und in dem Meere nahe gelegenen Gegenden, wie hier bei uns, wo der ganze Boden stets, und selbst die Luft vielleicht öfters, Kochsalz mit sich führt, ist die Anwesenheit von Chlor (Kochsalz) vollends kein untrügliches Zeichen von vorsichgegangenen Fäulnisprozessen.

Aber mit der Elle ausmessen und mit der Wage abwägen lässt sich dergleichen ja überhaupt nicht; man will kein „unbankmässiges“

Fleisch essen, kein mit Füssen geknetetes Brod, keines aus schmutzigem oder verdorbenem Mehl, kein abgestandenes Bier, man will keine muffige oder sonst übelriechende Luft atmen, in keinem unfrischen Bette schlafen u. s. w., nicht weil bewiesen ist, dass dergl. die Gesundheit schädigt, sondern weil man es für möglich hält, weil es einem widerlich ist. Dieselben Gründe entscheiden beim Wasser.

Indessen zieht die Not eine Grenze. Atmen und trinken muss der Mensch unter allen Umständen. Wer im Inlande in einer Ebene wohnt, verzichtet gleichmässig auf die ozonreiche See- und die leichte, frische Hochgebirgsluft, und wer die norddeutsche Tiefebene bewohnt, erhebt von vornherein keinen Anspruch auf krystallklares Gebirgsquellwasser.

Das auf Tafel VI. wiedergegebene Wiener Gutachten von 1864 zeigt im Allgemeinen, welche Anforderungen an gutes Gebrauchswasser zu stellen sind. Es lässt allerdings in Punkt 3 weit mehr Gesamtkalk zu, als den Anforderungen an weichem Wasser entspricht, obgleich es in Punkt 7 sagt, dass nur weiches Quellwasser den gestellten Anforderungen genüge.

Auch das Danziger Gutachten von 1874 sagt: In erster Linie sind Quellen, natürliche oder künstlich erschlossene, in Aussicht zu nehmen und erst, wenn die Erschliessung von Quellen sich als unmöglich erwiesen hat, darf man sich mit minder gutem Wasser begnügen.

Aus Mangel an Quellen haben sich indessen manche Städte der norddeutschen Tiefebene mit Flusswaser begnügen müssen, Bremen schöpft aus der Weser, Altona, Hamburg, Magdeburg aus der Elbe. Diese Städte filtrieren das Wasser durch Sand. Für Emden ist auch diese Art der Wasserversorgung ausgeschlossen. An Oberflächenwasser bieten sich uns nur 1) der Ems-Jade-Kanal, 2) die Binnenseeen, namentlich das grosse und kleine Meer.

Die Flüsse empfangen freilich grosse Massen von Verunreinigungen, aus den anliegenden Städten namentlich, indessen ist ihre Selbstreinigung eine erstaunlich rasche; unter lebhafter Entwicklung niederer Pflanzenorganismen, sagt Schrader, werden im Wasser die organischen Stoffe durch Sauerstoffaufnahme in kohlensaures Ammoniak umgesetzt, und durch Sauerstoffverbrauch wird Salpetersäure zu Ammoniak, Schwefelsäure und Eisenoxyd zu Schwefeleisen reduziert. Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Ammoniak entweichen in der Luft, und Schwefeleisen, Kalk u. s. w. schlagen sich als Schlamm nieder. Nach Wiebels Untersuchungen erhält die Elbe täglich einen Chlorzuwachs aus 400,000 Ltrn. Urin, davon ist im Flusse nichts nachzuweisen. Vorhandene Analysen weisen in der

Elbe bei Hamburg weniger Salpetersäure nach als bei Magdeburg. Altona nimmt sein Leitungswasser unterhalb Hamburg aus der Elbe. Unterhalb Paris, bei Clichy und St. Denis, ergiessen die riesigen Cloaken der Stadt ihre schwarzen, stinkenden Gewässer in den durch Stauwerke in seiner Geschwindigkeit gehemmten Fluss; jede einzelne von ihnen füllt fast die halbe Flussweite; die Zuflüsse betragen 3 cbm per Secunde und die Wassermenge des Flusses nur 45 cbm bei niedrigem Wasserstande. Nach einem Laufe von 40 Kilometern ist bei Meulan jede äussere Spur der Verunreinigung verschwunden, die Analyse zeigt sogar nur halb soviel organischen Stickstoff als oberhalb Paris bei Asniers. Empfangen unsere Binnenseeen und der Ems-Jade-Kanal nun auch nicht entfernt so viel frischen Wasserzufluss wie ein grösserer Fluss, so sind sie umgekehrt auch nur sehr geringen Verunreinigungen ausgesetzt und dürfen wir wohl annehmen, dass ihr Selbstreinigungsvermögen diesen gewachsen ist.

Was die Menge des erforderlichen Wassers betrifft, so würden sicherlich sowohl die Binnenseeen, namentlich die Gruppe kleines und grosses Meer, als auch der Ems-Jade-Kanal, im Stande sein, sie selbst für eine grössere Bevölkerung, als Emden heute hat, zu liefern.

Dem Oberflächenwasser weit vorzuziehen ist das Grundwasser. Die Vorurteile, welche man früher gegen Grundwasser im Allgemeinen hatte, sind zu beschränken auf dasjenige, welches Verunreinigungen von der Oberfläche aus unmittelbar erhält, so das Grundwasser bewohnter Orte und deren Umgebung, dasjenige gedüngten Landes u. s. w., dies gilt indessen auch nur soweit, als diese Verunreinigungen nicht durch eine undurchlässige Schicht von tieferem Eindringen abgehalten oder durch eine Grundwasserströmung seitwärts abgedrängt werden. Da die Meteorwässer und mit ihnen die Verunreinigungen indessen nach den Untersuchungen von Hofmann mehrere Jahre gebrauchen, um in eine Tiefe von nur wenigen Metern einzudringen, so findet schon in den oberen Bodenschichten eine erhebliche Zersetzung der Verunreinigungen und Reinigung des sie tragenden Wassers statt. Schlimmer ist es schon, wenn, wie bei uns in den mächtigen Darglagern der Marsch, der Boden selbst einen unerschöpflichen Vorrat in Zersetzung begriffener organischer Substanz in ziemlicher Tiefe enthält. Im Uebrigen steht das Grundwasser dem Quellwasser der Gebirge nicht nach, es ist im Wesentlichen ganz dasselbe Produkt, nur dass es wegen der Lagerung des Bodens nicht frei zu Tage springt. Dass das Grundwasser nicht solchen unmittelbaren Verunreinigungen ausgesetzt ist, wie das Oberflächenwasser, hat doch immerhin bei aller Selbstreinigung des Letzteren, für das Gefühl min-

destens, sein Angenehmes, sodann ist es, den wechselnden Temperaturen der Jahreszeiten entzogen, stets gleichmässig kühl, ebenso frei von Bacterien und organischen Stoffen, wie die Gebirgsquellen, und in der Regel von angenehmem Geschmacke. Das Grundwasser unserer Flachbrunnen, d. h. derjenigen, die nur eben in den unter der Marsch liegenden Diluvialsand hinabreichen, bildet eine Ausnahme von dieser Regel, es stammt wegen der Undichtheit der Brunnenwände grössenteils aus den seitlichen Schichten der Marsch und nimmt aus den durchsetzten Darglagern Produkte pflanzlicher, für einen kleinen Teil wohl auch tierischer äusserst langsamer Verwesung auf, daher seine meist braune Farbe und sein Geruch. Seine Menge würde auch nicht genügen. Es giebt nur wenige Flachbrunnen bei uns, die, wahrscheinlich weil sie zufällig keinen Darg durchtäufen, ein erträgliches Trinkwasser liefern. Geht man tiefer, so verschwinden Trübung und Geruch: man erhält krystallklares Wasser, allein es schmeckt stark nach Eisen und enthält erhebliche Mengen Kalk. Schon nach kurzem Stehen an der Luft färbt es sich stark rot-gelb, grosse Mengen Eisenoxyd schlagen sich nieder, indem das unsichtbare gelöste Eisenoxydul sich an der Luft zu Eisenoxyd umbildet. Sie sehen das hier deutlich an einer Probe aus dem Röhrenbrunnen des Herrn J. Albers hier, der 44 m tief hinunter geht und etwa 27 m in den unter der auflagernden Marsch (Klei-, Mergel- und Dargschichten) sich hinziehenden Sand, denselben, der mit seinen nordischen Geschieben im Inneren Ostfrieslands als Haide zu Tage tritt, eindringt. Gleich ungünstige Resultate zeigen der Röhrenbrunnen bei der Häringsfischerei, welcher eine Tiefe von mehr als 50 m hat, und die 30—35 m hinabreichenden Röhrenbrunnen der Papierfabrik, die etwa 22—27 m in den Sand eindringen. Bei einer Tiefe von 30 m geht in der Gegend der Papierfabrik der Laufsand in gröberen Kiessand über, den man unbedingt haben muss, um ein baldiges Verschlämmen der Rohre zu vermeiden. Ein früher dort bis 47 m hinabgesenktes Rohr von 20 ctm. Durchmesser lieferte das gewaltige Quantum von 120 cbm. Wasser per Stunde, ein Beweis, dass in diesen Schichten Wasser genug vorhanden ist. Verunreinigungen von der Oberfläche gelangen dort nicht mehr hin.

Früher auf städtische Kosten auf dem neuen Markte bis zu erheblicher Tiefe hinabgesenkte Röhren haben dasselbe eisenhaltige Wasser geliefert. Es ist eine allgemeine Plage der ganzen norddeutschen Tiefebene; der Eisengehalt entstammt wahrscheinlich der Zersetzung pflanzlicher Stoffe (Darglager etc.). Die Rohre dieser Brunnen sind übrigens bei uns, wegen des Kohlensäuregehalts des Wassers wahrscheinlich, der Gefahr rascher Zerstörung ausgesetzt.

Die Marine-Verwaltung in Wilhelmshafen ist mit Röhren von grossem Durchmesser noch erheblich tiefer gegangen. Die Bohrversuche begannen 1855, misslangen, wurden 1862 wieder aufgenommen und erschlossen endlich in 200 m Tiefe eine Quelle guten süssen Wassers. Der Brunnen lieferte indessen nur 11 cbm Wasser in 24 Stunden. Ein zweiter Brunnen ergab in 270 m Tiefe 100 cbm guten Wassers in 24 Stunden. Es scheint also, dass in unserer Gegend in diesen erheblichen Tiefen der Eisengehalt schwindet, dass süsse Wasserlagen aus entfernten höheren Gegenden unterwegstreichen. Bei 155 m Tiefe fand sich nämlich eine, abgesehen von einigen mehrere Fuss dicken zwischenlaufenden Sandlagen, ca. 21 m dicke Thonbank, darunter abwechselnd einige dünne Thonlagen bis 252 m, wo wiederum eine wenig unterbrochene ca. 14 m starke Thonbank auftrat. Unter dieser letzteren fand man den Quell guten Wassers, leider im Treibsande! Indessen sind die Kosten solcher tiefen Röhrenbrunnen-Anlagen in unserem unsicheren Boden so bedeutende, die Resultate immerhin so ungewisse, dass an dergleichen für unsere Emder Verhältnisse gar nicht zu denken ist. Bei beiden Tiefbrunnen Wilhelmshafens trat nach und nach Versandung ein.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass das Grundwasser sich nach denselben Gesetzen bewegt, wie das Oberflächenwasser: trifft es in irgend einer Tiefe auf undurchlässige Schichten, von Thon z. B., so wird es, wenn diese eine Mulde bilden, die ganze Mulde füllen, bis es irgendwo einen Durchlass findet zum Ueberlaufen und Weiterfliessen. Solche Mulden voll Wasser bilden gewissermaassen unterirdische Seeen und können, wenn sie gross genug sind, um ohne merkbare Verminderung des Wasservorrats die Entnahme zu gestatten, sehr wohl für eine städtische Wasserversorgung dienen. So liegt Berlin auf einem meilenweit ausgedehnten Grundwasserbecken, ebenso München. Wo das Grundwasser aber, wie das in der Regel der Fall ist, auf geneigt liegende Schichten stösst, da folgt es ihrem Hange und bildet eine unterirdische Wasserströmung. Solche Strömungen sind bisweilen von grosser Mächtigkeit, und sie sind für eine Wasserversorgung wegen ihrer steten Bewegung und Erneuerung dem stehenden Grundwasser vorzuziehen. In der Regel speisen diese unterirdischen Wasserströme in unsichtbarer Weise die Flüsse, deren Wasserreichtum, selbst in trockenen Jahreszeiten, darin seine Erklärung findet. Ihre Bewegung ist wegen des Widerstandes des Erdreichs, das sie durchlaufen, natürlich eine langsamere, als dasjenige des an der Oberfläche fliessenden Wassers. Unsere allgemeinen Kenntnisse über die unterirdischen Gewässer sind noch sehr lückenhaft, so dass

in jedem einzelnen Falle erst umfassende örtliche Untersuchungen erforderlich sind; die bisherigen Erfahrungen, namentlich in Deutschland, sind indessen durchaus ermutigend.

Einige Beispiele mögen den Beweis liefern. Für das neue von Baurat Berg erbaute Wasserwerk von Hannover entdeckte man nach jahrelangen Versuchen in der Nähe der Stadt, im Leinethale, einen Grundwasserstrom von gewaltiger Mächtigkeit und grosser Güte, der sich in der 5—6 m starken Kiesschicht, die in dem Thale auf Lehm und Thon lagert, auf die Leine zu bewegt.

In den trockensten Monaten des trockenen Jahres 1874 wurde ein Versuchspumpen angestellt aus einem nur 1 m tief in dem Kiese quer zur Grundstromrichtung ausgehobenen Graben. Es erwies sich, dass aus einem in diesem Kiese in gleicher Richtung zu legenden Sammelrohre von 960 m Länge dauernd 24,000 cbm Wasser in 24 Stunden entnommen werden könnten. Der Sicherheit wegen wurde dieser Berechnung nur die Hälfte des beim Versuchspumpen geförderten Wassers zu Grunde gelegt. Diese 24,000 cbm bilden kaum $4^1/_2$ % der in gleicher Zeit zufliessenden Grundwassermassen! Das gewonnene Wasser ist so rein, dass jede künstliche Filtration überflüssig ist.

Ein anderes Beispiel bietet die neuste Wasserversorgungsanlage für Wilhelmshafen. Die schon erwähnten kostspieligen Tiefbohrungen hatten zwar gutes Wasser, aber nicht in genügender und noch dazu in stets abnehmender Menge geliefert. Versuche, die Rohre von dem eingedrungenen Laufsande zu befreien, waren erfolglos. Da entschloss man sich 1871 auf Anregung von Prof. Richard auf einem niedrigen unbebauten Haiderücken an der Grenze zwischen Geest und Marsch in der Nähe der Stadt Versuchsbrunnen von ca. 11 Mtr. Tiefe anzulegen. Ein erster und ein zweiter Versuch misslangen. Man gab es auf, griff die Sache indessen notgedrungen 1874/75 nochmals wieder an und fand dann bei 13 m Tiefe einen Grundwasserstrom von gutem Wasser, der sich nach der Jade hin unterirdisch bewegt. Pumpversuche ergaben eine befriedigende Menge Wasser pro Stunde aus einem Brunnen. Das Wasser war durchaus rein, frei von organischen Bestandteilen und auffallend weich. Seit 1. April 1878 ist die neue Wasserversorgungsanlage in Betrieb: 3 nahe bei einander angelegte Brunnen, denen man das für die Stadt erforderliche Wasser entnimmt, ohne dass sich eine Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, selbst in trockenen Zeiten zeige, zapfen den Grundwasserstrom an.

Halten wir Ausschau, ob sich in der Nähe von Emden eine Oertlichkeit entdecken liesse, die möglicherweise einen solchen Grundwasserstrom bergen könnte, so ist wol nur eine da, das Kieslager zu Tergast.

Es ist seitens der Eisenbahnverwaltung nahezu bis auf den Grundwasserspiegel abgetragen und hat für diese danach keinen Wert mehr. Einer Brunnenanlage auf dem eisenbahnfiskalischen Gebiete stände nichts entgegen. Allein die Nähe des Ortes Tergast würde störend sein, einmal weil dieser mit seinen im Winter viehgefüllten Ställen eine Menge tierischer Abgänge in den Grund sendet, die sich zweifelsohne in dem Kiese weit verbreiten und sodann, weil eine Pumpstation dort die Brunnen des höher gelegenen Ortes leicht trocken legen und zu Schadensansprüchen Veranlassung geben könnte. Es wäre also erforderlich, die horizontale Erstreckung des Kieslagers von Tergast zu untersuchen und dann unter Vermeidung dieser schädlichen Einflüsse und voraussichtlichen Schwierigkeiten nach einem Grundwasserstrome zu suchen. Der nahe Eisenbahndamm böte bequeme und billige Gelegenheit zum Verlegen des Rohres. Schlägt man an der zu untersuchenden Stelle in angemessen weiten Abständen eine Anzahl Rohre, z. B. etwa 9 wie Kegel aufgestellte oder noch mehr, so tief ein, dass sie unter den vermuthlich tiefsten Stand des Grundwassers wesentlich hinabreichen, so zeigt sich eine etwaige Oberflächenneigung des Grundwasserspiegels, wenn man die Wasserstände in den einzelnen Rohren nivelliert und die gleichhoch stehenden auf der Karte durch Kurven verbindet, diese Neigung, wenn sie vorhanden ist, lässt auf einen Grundwasserstrom und auf seine Richtung schliessen. Wenn die Durchlässigkeit der Schichten bekannt ist, kann man daraus auch seine Geschwindigkeit annähernd ableiten. Noch genauer ergiebt sich diese, wenn man beobachtet, wie rasch ein vorkommendes Anschwellen des Wassers in dem oberen Rohre sich bis zu dem folgenden unterhalb fortpflanzt. Die Ergiebigkeit des unterirdischen Wasserstromes ist durch lange anhaltendes Versuchspumpen aus dem mittleren Rohre oder besser aus einem an der Stelle anzulegenden Versuchsbrunnen festzustellen und zwar in der trockensten Jahreszeit. Wenn damit das voraussichtlich nötige Wasserquantum ohne Erschöpfung des Brunnens dauernd reichlich zu erhalten ist und das Pumpen den Wasserstand in den im Abstand rund herum stehenden Rohren nicht erheblich zum Sinken bringt, das Sinken sich beim Aufhören des Pumpens auch bald wieder ausgleicht, dann ist mit Sicherheit auf einen starken Grundwasserstrom zu schliessen und man kann ruhig an die Anlage gehen. Da der innere Teil Ostfrieslands höher liegt als der äussere und ersichtlich auch als die Tergaster Gegend, der die ganzen Oberflächengewässer eines weiten Haidegebiets, das etwa durch Ihlowerfehn, Schirum, Wiesens, Holtrop, Vosbarg, Strakholt, Bagband, Hesel und Jheringsfehn begrenzt wird, zufliessen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sich, so wie diese,

auch unterirdisch ein Grundwasserstrom über Tergast nach der Ems hin bewegt. Und zwar wird er, da in dem genannten Gebiete wenig Moor, meist Haide ist, von der freilich nicht gefährlichen Moorwasserfarbe wahrscheinlich wenig an sich haben und auch nicht durch Dungstoffextrakte verunreinigt sein.

Wie schon erwähnt, liefern die in und bei Emden hinabgesenkten Röhrenbrunnen zwar ein klares, sicherlich auch bactriologisch sehr reines Wasser und ist dies auch, wie der erwähnte Brunnen an der Papierfabrik beweist, in grosser Menge zu haben, allein es ist namentlich wegen seines starken Gehaltes an gelöstem Eisenoxydul unbrauchbar. Nun berichtete aber kürzlich in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure der Oberingenieur G. Oesten über durch ihn mit Staatshülfe angestellte Versuche, solche eisenhaltige Grundwasser, die auch in Berlin, Potsdam, Charlottenburg, Halle, Leipzig, Frankfurt a./O. störend auftreten und teilweise zum Aufgeben vorhandener Wasserwerke führten, zu reinigen. Das Eisenoxydul zieht mit Begierde aus der Luft Sauerstoff an und verwandelt sich in unlösliches Eisenoxyd. Oestens Versuche haben ergeben, dass dieser Vorgang vollständig erreicht wird, wenn man das betreffende Wasser 2 m hoch aus einer Brause durch die Luft fallen lässt und ferner, dass das Wasser danach vermittelst Filtrierens durch eine nur 15 cm hohe Kies- bezw. Sandschicht von dem Eisenoxyd vollständig befreit und brauchbar gemacht werden kann. Dies zwar mit einer solchen Leichtigkeit, dass man auf den □m Filterfläche 1 cbm Wasser innerhalb einer Stunde reinigt.

Die Kosten einer solchen Filteranlage in oder unmittelbar bei Emden wären voraussichtlich weniger erheblich, als die Mehrkosten einer Anlage bei Tergast.

Abgesehen von der noch nicht näher untersuchten sonstigen Qualität des tieferen Emder Grundwassers ständen einer solchen Anlage aber immerhin schon entgegen der wahrscheinlich hohe Kalkgehalt, die Härte dieses Wassers, da diese durch das beschriebene Filtrierverfahren nicht verändert wird, und die beobachtete rasche Zerstörung der Rohre durch Rost.

Wohin man sich auch wenden mag, zum Oberflächenwasser oder zum Grundwasser, man wird sich darüber klar werden müssen, ob das Wasser, welches man im Auge hat, brauchbar ist.

Der gewöhnliche Weg ist der, dass man das betreffende Wasser mikroskopisch und chemisch untersuchen lässt, und so komme ich auf diesen Punkt noch zurück.

Man bekommt dann auch eine genaue Angabe des Befundes und ein Urteil über die Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit des Wassers schwarz

auf weiss und kann es getrost nach Hause tragen. Allein man muss nicht meinen, dass man damit ein endgültiges Urteil habe.

Nur in den seltensten Fällen wird das Mikroskop im Wasser gradezu Krankheit erzeugende Organismen entdecken oder wird die chemische Untersuchung jene giftigen Alkaloide antreffen, welche sich bei der fauligen Zersetzung tierischer Stoffe bilden.

Aber weist das Wasser zahlreiche kleinste Lebewesen in lebhafter Entfaltung auf, so ist dies, wenn sie auch keine Krankheitserreger sind, doch ein Zeichen, dass sie Nahrung finden und lässt auf eine erhebliche Verunreinigung des Wassers schliessen. Doch wurde auch Wasser, welches die chemische Untersuchung später als stark verunreinigt erwies, frei von Organismen befunden. Fast durchgängig stellten sie sich dann aber rasch ein. Aber wiederum ist dies rasche Einstellen derselben kein unbedingter Beweis für die Unbrauchbarkeit des Wassers. Das aus 40 m Tiefe entnommene Wasser des Versuchsbrunnens auf Norderney zeigte in einer Probe ursprünglich 57 Pilzkeime im Kubikcentimeter, nach viertägigem Stehen 75,000 Bacterien. Andere Proben desselben Wassers gaben ähnliche Resultate. Es wurde trotzdem von dem untersuchenden Gelehrten als in bactriologischer Beziehung gut bezeichnet, weil andere Brunnen auf Norderney, die als gut bekannt seien und seit Langem ohne Nachteil genossen würden (so im Kinderhospital), viel mehr solcher Keime enthielten.

In diesem Vergleiche mit anderen örtlichen Wässern, die als rein und unschädlich bekannt sind, ist die richtige Methode der Wasseruntersuchung für den Einzelfall angewiesen; auch in chemischer Beziehung. „Die chemischen Grenzzahlen", sagt Dr. Reichard, „schliessen die Schwankungen der reinen G e b i r g s w a s s e r in sich und sind als wissenschaftliche Grundlagen hinzustellen. K e i n e s w e g e s b e d e u t e n d i e s e l b e n a b e r d i e G r e n z e n f ü r ö r t l i c h e V e r h ä l t n i s s e. Soll hier ein bestimmter Anhalt gewonnen werden, so ist einmal die vorwaltende Gebirgsformation" (bei uns also der Boden) „zu berücksichtigen und dann eine grössere Anzahl Wasserproben, die an solchen Stellen gewonnen sind, wo eine Verunreinigung von der Oberfläche aus nicht stattfinden kann, zu prüfen. Nach den so erlangten Grundlagen ist das zu erstrebende Ziel eines möglichst reinen Wassers für den betreffenden Ort zu beurteilen."

Verunreinigungen von der Oberfläche aus dem Wasser fern zu halten bezw. jedes Wasser zu vermeiden, dem sie zufliessen, das ist die Hauptsache, und dies bezieht sich namentlich auf tierische Abfälle und Abgänge, weil die Verwesungs- und Fäulnisprodukte der tierischen Ge-

schöpfe weit gefährlicher sind, als die der pflanzlichen, sowol ihrer selbst bezw. ihrer Zersetzungsprodukte wegen, als weil sie einen günstigen Nährboden für die schädlichen kleinsten Organismen bilden.

Die chemische Untersuchung nun ist auf Verbindungen gerichtet, welche aus solchen Fäulnis- und Verwesungsprozessen entstehen, und wenn sie sich finden, so ist dringender Grund vorhanden, nach Verunreinigungen zu forschen. Sie können aber auch ganz unschuldige Ursachen haben. Auf Grund einer chemischen Untersuchung hin kann man also ein Wasser, da wo man in der Auswahl beschränkt ist, wie bei uns, in den meisten Fällen nicht ohne Weiteres verdammen, sondern nur für mehr oder weniger verdächtig erklären.

Schwefelwasserstoff z. B. ist eine sehr verdächtigende Erscheinung. Sie zeigte sich bei dem Norderneyer Versuchsbrunnen, ebenso auch erhebliche Mengen Chlor. Man fand trotzdem das Wasser auch vom chemischen Standpunkte aus völlig brauchbar und gut, weil weder die übrigen Resultate der Analyse zu Verdacht Veranlassung gaben, noch die örtlichen Umstände die Möglichkeit einer Verunreinigung durch tierische Abgänge und dergl. zuliessen. Der Schwefelwasserstoff wird durch leichtes Lüften des Wassers beseitigt, die Nähe des Meeres erklärt den Chlorgehalt. Sanders weist darauf hin, dass in der Nähe des Meeres, wo grössere Kochsalzmengen in's Wasser kommen, der Chlorgehalt des Wassers, der sonst auf Verunreinigung durch tierische Exkremente und Harn schliessen lässt, diese Gültigkeit nicht haben kann.

Die Salpetersäure und die salpeterige Säure finden sich mit basischen Erden zu Salzen vereinigt gelöst im Wasser; diese Salze sind an sich unschädlich. Da diese beiden Säuren sich aber in reinem Wasser normal in irgendwelcher grösseren Quantität nicht finden, so ist ihre Anwesenheit ein fast sicheres Zeichen von Verunreinigung durch tierische Fäulnis- und Verwesungsprodukte; die Fäulnis und Verwesung pflanzlicher Stoffe liefert sie nicht oder höchstens Spuren.

Die Ermittelung des Ammoniaks ist nach Reichard von geringer Bedeutung und auch Sanders spricht sich ähnlich aus.

Der Schwefelsäurengehalt des Wassers ist weniger Verdacht erregend als die Anwesenheit der Salpetersäuren; er kann aus Gyps stammen und selbst in reinen Quellen bis zu 6,3 T. in 100,000 steigen.

Der Ausdruck „organische Substanz“ besagt eigentlich nur, wie viel übermangansaures Kali zur Oxydation (durch Sauerstoffabgabe aus demselben) der vorhandenen organischen Stoffe verbraucht ist, deren Menge man darnach im Verhältnisse von 1 : 5 berechnet. Indessen ist der Verbrauch an Sauerstoff bei den verschiedenen organischen Substanzen nicht

gleich, und einige reagieren auf übermangansaures Kali überhaupt nicht, wie die Harnsäure. Die organischen Bestandteile kommen teils schwimmend, teils gelöst vor und können, wenn sie pflanzlichen Ursprungs sind, sehr unschuldig sein, wie z. B. die Torfteilchen.

Mit dem Ausdrucke „Gesamtkalk“ wird die Menge der vorhandenen Erdsalze (Kalk, Talk, Gyps) auf Kalk (Calciumoxyd) reduziert bezeichnet. Der Gesamtkalk drückt den Härtegrad des Wassers aus. Nicht allein sind weiche Wasser als Genusswasser am geeignetsten, sondern die Erdsalze veranlassen auch einen erheblichen Verlust an Seife, der sich für grosse Städte auf Millionen berechnet; sie sind somit auch der Reinlichkeit ungünstig.

Robert Koch betont mit Recht, sagt Sanders, dass, wenn man ein Wasser schon allein nach seinem chemischen Befunde verurteilen wolle, noch viel mehr Ursache dazu vorhanden sei, wenn man zugleich noch eine Menge kleiner Lebewesen, wenn auch unschuldige, darin finde.

Thiemann und Wolffhügel haben nach demselben im Berliner Verein für öffentliche Gesundheitspflege 1883 mit Recht die These verteidigt, dass in allgemein gültigen, ziffernmässigen Normen sich nicht angeben lasse, bis zu welcher Menge Wässer von verschiedenen Orten und Bezugsarten einzelne Bestandteile enthalten dürften, ohne dass gesundheitliche Bedenken gegen die Verwendbarkeit derselben zu erheben wären.

Demgemäss sehen Sie auch in den „Grenzzahlen“ auf Tafel VII. obenan die grössten Abweichungen unter den verschiedenen Gelehrten vom Fach. Der Eine will z. B. nur $^{5}/_{1000}$ T. Salpetersäure in 100,000 T. zulassen, der Andere bis $^{1500}/_{1000}$ T.

Auf derselben Tabelle finden Sie auch Untersuchungsresultate unserer heimischen Gewässer. Die Meere: das Hive-, Telte-, Uphuser, grosse Meer zeichnen sich durch absolute Weichheit des Wassers und durch das gänzliche Fehlen von Salpeter und salpetriger Säure aus, auch von Schwefelsäure sind nur Spuren vorhanden, dagegen eine sehr grosse Menge organischer Substanz und erheblich Chlor (Kochsalz). Mit der organischen Substanz geht Hand in Hand eine gelbliche Färbung des Wassers und die Anwesenheit zahlreicher unschuldiger Infusorien, Bacterien etc. Es würde sich fragen, wie weit eine Filtrierung durch Sandfilter hier Abhülfe schaffen könnte. Die Anwesenheit von Chlor dürfte bei dem gänzlichen Fehlen von Salpetersäure nicht verdächtigend sein. Am geringsten sind sowol der Chlorgehalt als die Menge der organischen Substanz im grossen Meere, auf das wir ja in erster Stelle ohnehin hingewiesen sein würden. Das Wasser des Trecktiefs ist nur auf Chlorgehalt untersucht, er ist dort ein wenig geringer als im grossen Meere, was seine

Ursache darin haben kann, dass die Untersuchungen in verschiedenen Jahren gemacht sind. Nach den Umständen muss ja dies Wasser mit dem Meerwasser ziemlich übereinstimmen, da das Trecktief nur von ihm (durch das kleine Meer) Zufluss erhält. Das Ems-Jade-Kanalwasser ist ebenfalls nur auf seinen Chlorgehalt und ein Mal auf seine Härte untersucht worden. Sein Chlorgehalt ist zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden, selbst bei Uphusen, und wechselt, wie Sie aus der Tabelle sehen, dort von 1,78 bis zu 126 Teilen, bei Wolthusen gar bis zu 198,8 Teilen in 100,000, ein deutlicher Beweis, dass jetzt noch zeitweilig Seewasser aus dem Hafen bis dahin dringt. Die Untersuchungen wurden von August bis zum Herbst 1890 zwei Mal monatlich durch Herrn Apotheker Herrmann gemacht. Wenn der neue Hafen fertig gestellt sein wird, hört das Eindringen von Seewasser vielleicht auf und wäre eine nähere mikroskopische und chemische Untersuchung dann wohl am Platze. Der Ems-Jade-Kanal enthält mächtige Quellen reinsten Wassers, so mächtige, dass sie den Wasserspiegel des Kanals in 24 Stunden um 1 cm erhöhen, allein sie liegen leider grossenteils jenseits der Wasserscheide nach der Wilhelmshafener Seite hin; an unserer Seite empfängt der Kanal dagegen aus dem Ringkanal eine Menge Moorwasser.

Im Tergaster Kieslager sind keine Brunnen. Es war nur Wasser zu erhalten aus einem vom Eigentümer als gut bezeichneten Brunnen im Orte und aus einer Ausschachtung von 3—4 m Tiefe, etwa 600 m südlich vom Orte an der Bahn liegend, die Quellen enthalten und noch im Kiese liegen soll. Bei dem Wasser der Ausschachtung ist nur der Chlorgehalt mit 6,4 festgestellt. Er ist also nach hiesigen Verhältnissen nicht hoch. Bei dem des Brunnens ist er höher, 7,74, derjenige an organischer Substanz mit 73 ebenfalls sehr hoch. Ueber einen anderen Brunnen in Tergast liegt aus früheren Jahren eine vollständige Analyse und mikroskopische Untersuchung vor, die sehr interessant ist und sehr deutliche Fingerzeige giebt. Das Wasser dieses Brunnens war klar und schwach gelblich. Während in anderen nicht verunreinigten Wassern hiesiger Gegend die Salpetersäure vollständig fehlt, trat sie hier plötzlich mit 4,2 Teilen auf, begleitet von einer erheblichen Menge Phosphorsäure, die hier ebenfalls sonst fehlt. Dabei zeigte das Mikroskop Infusorien, Fadenalgen und Bacterien. Dies sind unter den vorliegenden Umständen sichere Anzeichen einer Verunreinigung durch tierische Excremente, und der erhebliche Viehbestand, der im Winter die Ställe des Ortes füllt, nebst den Aborten der Ortsbevölkerung sind die wahrscheinliche Ursache. Der Kies lässt die tierischen und menschlichen Abgänge mit Leichtigkeit durch, und sie ziehen, wie überall, den tiefsten Stellen, den Brunnen,

zu. Man würde also einen etwaigen Grundwasserstrom auf alle Fälle dem Grundwassergefälle nach oberhalb Tergast fassen müssen.

Bei den Norderneyer Wassern zeigt der Brunnen des Kinderhospizes erheblich mehr Salpetersäure als die anderen (Versuchsbrunnen und Wilhelmshöhe) — eine genügende Aufforderung, der Geschichte und Herkunft seines Wassers genau nachzuspüren, zumal es auch ganz erheblich mehr entwicklungsfähige Keime enthält, als das des Versuchsbrunnens.

Endlich ist auf der Tafel noch verzeichnet das Resultat der Analyse eines Emder Brunnens (A. F. Brons in der Wilhelmsstrasse). Sein Wasser wurde damals als gut angesehen und getrunken. Es war klar und schwach gelb gefärbt. Unter dem Mikroskope zeigten sich Infusorien und Bacterien. Die Analyse ergab nur sehr wenig Salpetersäure, dagegen erheblich Chlor und viel organische Substanz. Der Gelehrte in Münster, der die Untersuchung vornahm, erklärte den Brunnen (wahrscheinlich wegen des Chlorgehalts und der Infusorien und Bacterien) für „durch jauchige Zuflüsse verunreinigt“, ebenso wie den Tergaster Brunnen.

Es hätte heissen müssen, dass Verdacht dazu vorliege. Einer solchen Untersuchung muss eine Nachforschung an Ort und Stelle über die Herkunft des Wassers folgen; erst diese giebt die Grundlage für ein abschliessendes Urteil, auf alle Fälle da, wo besseres Wasser nicht zur Hand ist.

Die neuere gesundheitliche Wasserkunde legt der mikroskopischen Untersuchung mehr Gewicht bei als der chemischen. Sie geht davon aus, dass Krankheit erregende Organismen in Wasser hin und wieder gefunden sind, dass Versuche ergeben haben, dass bestimmte und gefährliche, die durch Entleerungen des erkrankten menschlichen Körpers nach Aussen und möglicherweise auch in's (Oberflächen- bezw. Brunnen-) Wasser gelangen, sich längere Zeit im Wasser zu erhalten vermögen, dass sie von den unschuldigen Wasserbacterien nicht leicht oder überhaupt nicht genau zu unterscheiden sind, dass sie auf alle Fälle unter der Menge dieser leicht übersehen werden können. Sie stützt sich ferner auf den Umstand, dass nach den Beobachtungen vieler Aerzte, die freilich von anderen bestritten werden, bestimmte epidemische Krankheiten, so namentlich Unterleibstyphus und Cholera, durch den Genuss natürlichen Oberflächenwassers verbreitet werden und auf die allerseits zugegebene Thatsache, dass Hand in Hand mit der vorsichtigeren Auswahl des Trinkwassers die Sterblichkeit sich vermindere und namentlich die genannten verheerenden Krankheiten an Häufigkeit abnehmen. Und weiter auf die Thatsache, dass alle die vielen kleinen Hausfilter aus plastischer Kohle und anderer Zusammensetzung

sich als durchlässig für Bacterien erwiesen haben, öfters bei längerem Gebrauche sogar als wahre Brutstätten derselben. Sie verwirft demgemäss diejenigen Wasserversorgungsanlagen, welche, wie die Hamburger, lediglich durch Stehen abgeklärtes Wasser fördern und die weitere Filtration für Trinkzwecke dem Empfänger überlassen. Nebenbei bemerkt, soll übrigens diese veraltete Weise in Hamburg abgeschafft und Filtrierung am Wasserwerke selbst eingeführt werden.

Die neuere gesundheitliche Wasserkunde gelangt demgemäss zu dem Schlusse, als ansteckungsverdächtig anzusehen „jedes Oberflächenwasser, gleichgültig welche seine sonstigen Eigenschaften, sein Aussehen, sein Geschmack, seine Temperatur, seine physikalische und chemische Beschaffenheit sein mögen“ und zu fordern, dass es vor seinem Gebrauche als Trinkwasser von den vorhandenen kleinsten Organismen und deren Keimen vollständig gereinigt werde. Und da nun aus praktischen Gründen die Leitung in den meisten Fällen eine einseitliche sein muss, Trinkwasser also von dem anderen nicht geschieden werden kann, so fordert sie diese Reinigung für das gesamte Leitungswasser.

Sie schränkt übrigens ihre wissenschaftliche Forderung gänzlicher Befreiung von Bacterien und Keimen so weit ein, als durchaus erforderlich ist, um dem beim Grossbetriebe praktisch Erreichbaren Rechnung zu tragen, indem sie nur umsomehr Gewicht darauf legt, dass nur möglichst reines ansteckungsunverdächtiges Rohwasser genommen werde. Sie thut dies um so unbedenklicher, als sich auch im reinsten Quellwasser bis 20 entwicklungsfähige Keime im Kubikcentimeter finden.

Als einziges im Grossbetriebe praktisch brauchbares Reinigungsmittel haben sich die Sandfilter erwiesen. Sie erfordern freilich eine sehr sorgfältige Behandlung und häufige Neubeschickung. Auch die Anlagekosten sind nicht gering, für offene Filter ca. 40—50 Mk. pro qm, für überwölbte 65—75 Mk. Man kann mit solchen Filtern dahin gelangen, dass nur noch etwa $^1/_{1000}$ der im Wasser enthaltenen Kleinwesen bezw. Keime durchschlüpft. In Berlin wird eine fortlaufende mikroskopische Ueberwachung des Betriebes der Wasserwerke durch das Gesundheitsinstitut unter Leitung des Dr. Koch geübt. Auf Grund der gewonnenen Erfahrungen hat man folgende nicht zu überschreitende Grenzzahlen angenommen: im frisch filtrierten Wasser dürfen nicht mehr als 50 bis 150 entwicklungsfähige Keime im Kubikcentimeter vorhanden sein, im Leitungswasser nicht mehr als 300.

Um der raschen Vermehrung der Kleinwesen entgegenzutreten, fordert die neuere gesundheitliche Wasserkunde, dass sowohl die zur Schonung der Filter dem Filtrieren vorhergehende Reinigung des Wassers

durch Absetzen als der Uebergang des filtrierten Wassers in den Verbrauch möglichst rasch erfolge. Aus einer Tabelle der Berliner Untersuchungen, die der Stadtbaurat Lindley in der deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege 1890, Heft II., mitteilt, ergiebt sich, dass bei 88 Proben des filtrierten Wassers die Grenze (150 entwicklungsfähige Keime) in 14 Fällen überschritten war, am weitesten mit 2300 Keimen im Cubikcentimeter; der Gehalt des Rohwassers schwankte dabei von 14 bis 110740. Von 14 Keimen gelangten 8 durch das Filter von 110740—1656. Wo weniger Aufsicht geübt wird, als in Berlin, werden die Resultate natürlich erheblich schlechter sein; die kleinste Nachlässigkeit in der Handhabung der Filter genügt, um Millionen Kleinwesen bezw. Keime durchzulassen.

Auf alle Fälle kostet eine solchen Anforderungen entsprechende Filtrierung des Oberflächenwassers und deren wirksame Beaufsichtigung viel Geld. Wie schon erwähnt, wird aber die Verbreitnng epidemischer Krankheiten, deren Ursache Bacillen sind, wie Cholera und Typhus, durch das Wasser seitens verschiedener Aerzte bestritten. Diese Ansicht teilt auch der berühmte Professor Dr. Max v. Pettenkofer in München, der sich in einem auf der 30. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in München gehaltenen Vortrage über die Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse neuerlich dahin ausgesprochen hat, dass er, obgleich der grösste Freund besten reinsten Trinkwassers, doch seit langem ein entschiedener Gegner der weitverbreiteten landesläufigen Trinkwassertheorie sei. Nicht allein seien Verbreitungen der genannten Krankheiten durch Trinkwasser nicht nachgewiesen, sondern direkte Ansteckungsversuche mit Wasser aus einem absichtlich mit Krankheit erregenden Bacterien stark besetzten Brunnen an Tieren seien ohne Erfolg geblieben. v. Pettenkofer erklärt dies dadurch, dass diese Krankheit erregenden Kleinwesen im Brunnen- oder Flusswasser bald zu Grunde gingen, sowohl weil sie dort nicht heimatlich seien und demgemäss ihre Lebensbedingungen nicht fänden, als auch weil sie im Kampfe ums Dasein mit den harmlosen Wasserbacterien, die dort stark seien, bald unterlägen. Die letzteren aber nennt er die grössten Wohlthäter der Menschheit, die den organischen Unrat im Wasser verzehren und ohne welche die Menschen bald in ihm ersticken würden. v. Pettenkofer ist auch überzeugt, dass vereinzelte Krankheit erregende Bacterien, die vielleicht ins Trinkwasser hineingelangten, sich darin erhielten und mit getrunken würden, keine Krankheit veranlassten, indem der menschliche Organismus durch seine Säfte sie vernichte. Verdünnung hohen Grades wirke bei diesen Kleinwesen wie bei Giften, mache sie für den Menschen unschäd-

lich. Erst wenn sie in so grosser Menge in den menschlichen Körper eindrängen, dass er sie nicht mehr bewältigen könne, wirkten sie Krankheit erregend.

Damit soll natürlich nicht der Verwendung schlechten Wassers oder der Sorglosigkeit im Reinigen des zu verwendenden das Wort geredet, sondern nur übertriebenen Anforderungen, die nur eine hypothetische, keine thatsächliche Grundlage haben, entgegengetreten werden.

In der Praxis vereinigen sich diese beiden Richtungen, die eine, weil vollständig bacterienfreies Wasser sich thatsächlich im Grossen nicht herstellen lässt, die andere, weil sie dessen Herstellung auch nicht für erforderlich hält, auf das vernünftigermaassen Erreichbare. Jedenfalls ist es gut, dass ein Mann, wie v. Pettenkofer, mit Beruf auf thatsächliche Erfahrungen übertriebenen Ansprüchen, die lediglich der logischen wissenschaftlichen Schlussfolgerung entspringen, entgegentritt. Denn diese Ansprüche hätten leicht Kosten in ihrem Gefolge, die es kleineren Städten überhaupt unmöglich machten, Wasserversorgungs-Anlagen herzustellen. Die Thatsache, dass Hamburg noch heute ohne wesentlichen Nachteil für seine Bewohner mit blos durch Absetzen geklärtem, nicht filtriertem Elbwasser auskommt, spricht wie manche andere für v. Pettenkofers Ansichten.

Auf alle Fälle ist aber gutes Grundwasser dem Oberflächenwasser nach so vielen Richtungen hin überlegen, dass alle Veranlassung vorliegt, zunächst nach brauchbarem Grundwasser, möglichst nach fliessendem, auszuschauen. Erst, wenn dies nicht zu erlangen ist, wird man versuchen dürfen, mit dem Oberflächenwasser, sei es mit dem des Grossen Meeres, sei es mit dem des Ems-Jade-Kanals, zurecht zu kommen.

Was eine Wasserversorgungs-Anlage kosten würde, lässt sich erst dann annähernd sagen, wenn man obige Vorfragen gelöst hat. Herr Bauinspektor Germelmann hat sich auf an ihn ergangenen Wunsch, als er hier die Stadt kanalisierte, auch mit der Frage der Wasserversorgung beschäftigt. Er hatte die Ueberzeugung, dass der Ems-Jade-Kanal bei Uphusen-Wolthusen reines, gutes Gebrauchswasser enthalten würde, wenn erst die ganze Kanal- und Hafeneinrichtung fertig sein würde. Er meinte das Wasser also zwischen Uphusen und Wolthusen dem Kanale zu entnehmen, und berechnete, dass es von dort in grader Linie mit eigenem Gefälle in Thonröhren über Sandpfad und Bollwerk zum langen Neupforts-Siel fliessen und diesen 2 m hoch füllen könne, nachdem er vorher durch 2 Stirnmauern in einen grossen Wasserbehälter umgeschaffen worden wäre. Auf diesem Behälter sollten ein Dampfpumpwerk und ein eiserner Turm von ca. 16 m Höhe angebracht werden, in

den das Wasser hinaufgepumpt würde, um von dort durch die Stadt zu fliessen. Diese Anlage schätzte Herr Germelmann rundweg auf etwa 150,000 Mk., das wäre also ca. 11 Mk. per Kopf der Bevölkerung, ohne Hausanschlüsse.

Auf Tafel VIII. finden Sie die Kosten (ohne Hausanschlüsse) einer ganzen Reihe Wasserversorgungs-Anlagen, auf den Kopf der Bevölkerung berechnet, angegeben. Die grossen Verschiedenheiten, welche sie zeigt, beweisen ebenfalls, dass man an eine annähernde Schätzung der Kosten erst dann gehen kann, wenn man weiss, woher das Wasser kommen soll und welche Einrichtung erforderlich ist bezw. verlangt wird.

Eine nicht weniger erhebliche Verschiedenheit zeigen die Wasserpreise, wie aus Tafel VII. ersichtlich ist.

Hier für Emden haben einige Offerten vorgelegen, die zur Voraussetzung hatten, dass es den Unternehmern gelingen würde, brauchbares Wasser zu finden. Alle forderten ein Monopol auf eine lange Reihe von Jahren, die Freiheit, die Konzession an Dritte zu übertragen, und wollten der Stadt das Recht zugestehen, die Anlage auch vor Ablauf der Konzession zu einem Preise, der aus dem Anschlagspreise bezw. dem Kostenpreise der Anlage und einem mehr oder weniger hohen Zuschlage (15 % bis 30 %) bestehen würde, in Eigentum zu übernehmen. Die Wasserpreise, welche die Unternehmer nicht überschreiten wollten, schwankten zwischen 25 und 30 Pf. per Kubikmeter für Hausgebrauch und 15 bis 20 Pf. für gewerbliche Zwecke.

Erfahrungsmässig ist es unmöglich, einen Kontrakt mit einem Wasserwerks-Unternehmer, der keine Konkurrenz zu fürchten hat, so zu machen, dass die Wasserabnehmer, das konsumierende Publikum, einer guten Behandlung unbedingt sicher sind. Die Hauptsicherheit in dieser Richtung wird, wie überall im Verkehrsleben, neben dem eigenen Interesse die Ehrlichkeit und Loyalität des Charakters des Mannes, mit dem man zu thun hat, bieten müssen. Das eigene Interesse eines Monopolinhabers ist aber meistens demjenigen seiner Zwangskunden in erheblichem Grade zuwiderlaufend, seine durch keinen Wettbewerb angespornte Bequemlichkeit wirkt in derselben Richtung, und auf Charaktereigenschaften kann man sich in diesem Falle wegen der Vertragsklausel, die den Verkauf an Dritte gestattet, nicht verlassen. Im Gegenteil, man muss auf die unliebsamsten Ueberraschungen gefasst sein und lediglich im Buchstaben des Kontraktes seine Sicherheit suchen. Denn das Geschäft der Unternehmer von Wasserwerken ist nicht deren Betrieb, sondern deren Anlage; sie wollen nicht im Laufe langer Jahre, während deren ihr Kapital festliegt, langsam verdienen, sie wollen im Gegenteil

ihr Geld flüssig halten und an der Anlage solcher Werke rasch Nutzen erzielen. Sie suchen demnach, sobald ihr Werk fertiggestellt ist, es mit einem Gewinne zu veräussern und anderswo von Neuem zu bauen.

Sanders sagt: „Nach heutigen Auffassungen ist die Herbeischaffung guten und reichlichen Wassers ein Bedürfnis für jeden bewohnten Ort, dessen Befriedigung nicht Privaten, die naturgemäss ihren eigenen Gewinn und nicht ausschliesslich das öffentliche Wohl im Auge haben, übertragen werden sollte. Die Gemeindeverwaltung muss frei verfügen können, wenn die Wohlfahrt der Bevölkerung auf diesem Felde völlig gesichert sein soll..

Nach Abschluss des Vertrages mit einem Privatunternehmer fällt in Folge des Monopols das wichtigste Antriebsmittel für Private, die freie Konkurrenz, fort. Licht kann man sich auf eine Menge anderer Weisen als durch Leuchtgas verschaffen, beim Wasser ist das durchaus nicht der Fall, da fast ausnahmslos die Bezugsquellen guten und genügenden Wassers für einen ganzen Ort sehr beschränkt sind."

Sowohl Stade als Geestemünde haben denn auch ihre Wasserwerke, soweit mir bekannt, für eigene Rechnung eingerichtet.

Ich habe nicht die Absicht gehabt, mit dem Vortrage für oder gegen die Anlage eines Wasserwerks in Emden zu wirken, sondern lediglich ein wenig beizutragen zur Klärung der Wasserversorgungsfrage, dazu, dass unsere Bevölkerung sich überhaupt mit ihr beschäftige und sich ein Urteil über sie bilde. Denn, wie man sich auch dazu stellen möge, auf alle Fälle ist sie eine sehr wichtige, die man nicht einfach unbeachtet liegen lassen und an der man nicht unbekümmert vorübergehen sollte. Für das Gefühl des Menschen ist es allerdings angenehmer, einem Kranken beizustehen, als durch allgemeine gesundheitliche Massregeln Krankheiten vorzubeugen und die Gesundheit der Bevölkerung zu stärken; denn in ersterem Falle treten persönliche Beziehungen ein, erntet man bestimmten Dank, sieht man direkte Erfolge. Dies alles fällt bei allgemeinen gesundheitlichen Einrichtungen weg. Wenn die Menschen im Allgemeinen gesunder aufwachsen, wohler und wohnlicher leben, so pflegen sie dafür nicht die unmittelbare Erkenntlichkeit zu zeigen, die eine persönliche Wohlthat hervorruft. Dafür aber haben solche allgemeinen Massregeln eine weit ausgedehntere, segensreichere Wirkung und sind an dieser gemessen weit weniger kostspielig als jene. Sie beugen vor, und das ist unendlich viel besser, als heilen.

Zum Schluss gestatte ich mir noch einige Worte hinzuzufügen über die Versorgung unserer Stadt mit Eis für den Sommer. Was von der Wasserversorgung gesagt ist, gilt auch hiervon; denn der Frost besei-

tigt weder die Verunreinigungen des Wassers, noch tötet er die Bacterien und ihre Keime. Der Physiologe im Reichsgesundheitsamte A. Heyroth veröffentlichte im vergangenen Sommer die Resultate seiner Untersuchungen an Eis für den menschlichen Gebrauch; sie ergaben, dass die im Wasser etwa befindlichen Kleinwesen (Bacterien) und deren Keime, namentlich auch die Krankheit erregenden, im gefrornen Zustande weder ihr Leben, noch ihr Fortpflanzungsvermögen, noch ihre etwaige Fähigkeit, im menschlichen Körper Krankheiten zu erzeugen, verlieren. Er forderte daher, dass zur Konservierung von Nahrungsmitteln, zum Kühlen von Getränken u. s. w. bestimmtes Eis nur solchem Wasser entstammen dürfe, dessen Reinheitszustand sicher festgestellt sei. Man kann diese Forderung ruhig auf alles zum Hausgebrauche abgegebene Eis ausdehnen, denn über seine Verwendung lässt sich so wenig etwas bestimmen, wie über die des Leitungswassers. Bei uns aber wird bislang nicht die mindeste Sorgfalt auf die Auswahl des Eises verwandt, man nimmt es einfach da weg, wo man es am nächsten und bequemsten haben kann. So wurde noch vor Kurzem der Eiskeller auf dem Schützenplatze gefüllt mit Eis aus dem daranstossenden alten Graben. In ihn hinein ergiessen sich aber in nächster Nähe die Urin-, Küchen- und sonstigen Hausabflüsse einer grossen Reihe Häuser vom Ravenüst nach dem Neuen Thore hin, ausserdem die Grundwasserabflüsse des anstossenden stark belegten jüdischen Friedhofes und eine Menge Zuflüsse zweifelhafter Art aus dem in ihn mündenden Hilgentief und dem Brauersgraben. Das schon früher erwähnte Trecktief mit seinem, auf alle Fälle nicht direkt verunreinigten Meerwasser ist in nicht gar weiter Entfernung leicht zugänglich. Es würde nur etwas Fuhrlohn mehr kosten, wenn man das Eis aus diesem beschaffte. Die Ersparnis steht in keinem Verhältnisse zu der Gefahr, von dem Gefühle des Ekels zu geschweigen, dem man die Eisverbraucher der Stadt bei der jetzigen Art der Eisgewinnung aussetzt.

Tafel I.

Das Wasserbedürfnis.

Parkes, nach thatsächlichen Erhebungen:

Ein reinlicher Mann aus dem Mittelstande gebraucht jeden Tag

$1\frac{1}{2}$ Liter zum Trinken,

$3\frac{1}{2}$ „ „ Kochen,

$22\frac{1}{2}$ „ „ Waschen des Körpers,

$13\frac{1}{2}$ „ „ „ der Wäsche,

$13\frac{1}{2}$ „ „ Reinigen von Haus und Geschirr,

18 „ für ein wöchentliches Bad,

$12\frac{1}{2}$ „ „ unvermeidliche Vergeudung.

---

85 Liter.

27 Liter für ein Wasserkloset,

$22\frac{1}{2}$ „ per Kopf und Tag für allgemeine städtische Zwecke, dazu das Wasser für Tiere, für die Industrie.

Parkes gelangt zu einem Gesamtbedürfnisse an Wasser von 157 Liter per Kopf und Tag.

Bürkli-Ziegler: Städtische Bevölkerung gebraucht per Kopf und Tag

$1\frac{1}{2}$ Liter zum Trinken,

67 „ Gebrauchswasser ohne Klosets (135 Liter mit Klosets),

37 „ für gewerbliche Anlagen,

45 „ 60 Liter im Sommer für Springbrunnen, die zugleich die Kanäle spülen und Feuerlöschwasser liefern,

30 Liter im Winter für Feuerlöschzwecke etc.

$150\frac{1}{2}$ Liter per Kopf und Tag.

Fanning rechnet für Amerika per Kopf und Tag

76 Liter für gewöhnlichen Hausgebrauch,

19 bis 57 Liter für gewerbliche und Handelszwecke,

11 „ 38 „ „ Springbrunnen,

0^4 Liter für Feuerlöschwesen,

12^6 „ „ Strassensprengen im Sommer (4 Monate à 38 Liter per Tag und Kopf),

11 „ „ Privatställe, Wagen etc.,

9^5 „ „ Extravergeudung während des Frostwetters (38 Liter per Kopf und Tag für 3 Monate),

19 „ „ Leckverlust.

$158\frac{1}{2}$ Liter per Kopf und Tag.

Der deutsche Verein von Gas- und Wasser-Ingenieuren ermittelte 1884 per Tag und Kopf

20 bis 30 Liter für Trinken, Kochen, Reinigen,
10 „ 15 „ „ Wäsche;

ferner im Einzelnen:

5 bis 6 Liter für jede Klosetspülung,
30 Liter für jedes Pissoir per Tag,
350 „ „ 1 Wannenbad,
30 „ „ 1 Sitzbad,
20 bis 30 Liter für 1 Brausebad,
$1\frac{1}{2}$ Liter per □Meter für 1 Gartenbesprützung,
50 Liter per Tag für 1 Pferd oder Grossvieh,
10 „ „ „ „ 1 Kleinvieh,
200 „ „ „ „ 1 Personenwagen,
2 „ „ Schüler für Schulen,
20 „ „ Mann und Tag für Kasernen,
100 bis 150 Liter per Kopf und Tag für Gasthöfe,
500 Liter per Wannenbad für Badeanstalten,
400 „ „ 100 Kilo Wäsche für Waschanstalten,
300 bis 400 Liter per geschlachtetes Vieh für Schlachthäuser,
5 Liter per □Meter bebaute Fläche für Markthallen an Markttagen,
1100 „ „ Kubikmeter geaichter Hohlgefässe für Aichämter,
6000 bis 8000 Liter per Tag und Lokomotive,
1 Liter per □Meter besprengter Strassenfläche,
3000 „ „ Tag für jeden öffentlichen Ventilbrunnen,
60 „ „ Stunde und Stand für öffentliche Pissoirs bei intermittierender Spülung,
500 Liter per Hektoliter Bier ohne Eisbereitung.

Tafel II.

Thatsächlicher Wasserbrauch an Leitungswasser.

Baurath Berg in der Beschreibung des Hannoverschen Wasserwerks 1880:

Die Wasserwerke von 73 deutschen Städten geben ab im Durchschnitt per Kopf und Tag 169 Liter.

Streicht man davon 14 besonders begünstigte kleinere, so bleiben 59 mit 129 Liter per Kopf und Tag.

Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern 1883:

Die Wasserabgaben von 91 deutschen Wasserwerken sind wie folgt ermittelt:

an 10 Orten	unter 20		Liter per Kopf und Tag,
„ 7 „	von 20	bis 30	Liter per Kopf und Tag,
„ 9 „	„ 30	„ 40	„ „ „ „ „
„ 11 „	„ 40	„ 50	„ „ „ „ „
„ 11 „	„ 50	„ 60	„ „ „ „ „
„ 11 „	„ 60	„ 70	„ „ „ „ „
„ 6 „	„ 70	„ 80	„ „ „ „ „
„ 3 „	„ 80	„ 90	„ „ „ „ „
„ 5 „	„ 90	„ 100	„ „ „ „ „
„ 3 „	„ 100	„ 125	„ „ „ „ „
„ 5 „	„ 125	„ 150	„ „ „ „ „
„ 5 „	„ 150	„ 190	„ „ „ „ „
„ 5 „	über 190		„ „ „ „ „

Hamburg . .	204	Liter per Kopf und Tag,
Bremen . . .	57	„ „ „ „ „
Flensburg . .	40	„ „ „ „ „
Danzig . . .	102	„ „ „ „ „
Kiel	40	„ „ „ „ „
Rostock . . .	50	„ „ „ „ „
Wilhelmshafen .	63	„ „ „ „ „
Paris	220	„ „ „ „ „

Tafel III.

Tabelle

der

von der meteorologischen Station in Emden beobachteten atmosphärischen Niederschlagsmengen in jedem Monat für den Zeitraum von 1850 bis 1890 incl.

Die Höhe der Niederschläge ist angegeben in Millimetern per Quadratmeter Bodenfläche.

Jahr	Decbr.	Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Jahr
1850/51	36,27	40,78	22,65	109,88	84,21	42,86	56,21	80,17	55,83	24,43	49,63	151,61	754,53
1851/52	25,20	76,88	93,71	28,30	19,92	72,46	120,30	16,74	103,20	120,60	151,52	96,44	920,27
1852/53	67,11	70,67	62,78	6,20	21,81	23,78	112,70	9,59	64,11	56,96	56,21	3,77	555,69
1853/54	84,59	31,96	42,77	7,33	20,17	45,59	51,70	75,75	81,21	62,21	83,46	73,61	660,35
1854/55	75,19	25,02	38,35	25,76	18,43	56,78	104,38	89,76	95,60	14,62	131,83	35,82	711,54
1855/56	49,45	69,55	43,33	9,59	30,59	102,07	30,75	65,60	90,89	85,59	12;45	91,65	681,51
1856/57	62,12	63,55	6,38	43,79	45,68	29,33	49,90	137,51	32,15	53,58	18,23	15,05	557,27
1857/58	28,49	37,40	12,97	47,60	19,47	44,60	46,43	94,31	68,67	34,31	49,63	27,90	511,78
1858/59	33,45	31,58	38,12	86,10	62,10	36,39	13,72	39,48	85,59	136,57	23,05	84,98	671,13
1859/60	56,53	86,24	69,93	88,50	52,90	72,73	68,06	42,82	125,90	76,92	123,87	40,38	904,78
1860/61	48,54	28,38	21,81	68,19	16,44	75,19	148,41	94,61	76,36	93,50	5,17	113.49	790,09
1861/62	30,32	53,10	31,42	82,68	44,35	45,07	93,75	78,73	62,89	30,93	76,58	53,28	683,10
1862/63	74,98	66,68	35,39	30,11	33,45	27,81	115,47	27,43	96,10	86,62	26,98	29,51	650,53
1863/64	96,80	21,05	37,51	78,19	18,84	37,09	69.97	42,63	112,32	66,64	37,49	79,07	697,60
1864/65	4,80	70,02	62,96	27,52	3,25	35,12	56,01	79,22	109,79	13,11	89,24	39,52	590,56
1865/66	23,17	61.65	122,56	44,12	42,07	36,27	51,32	101,71	101,60	114,78	22,17	122,76	844,18
1866/67	120,78	116,53	60,12	35,44	82,07	57,48	25,90	150,57	36,66	96,01	111,00	45,48	938,04
1867/68	56,12	86,42	55,63	78,28	55,88	46,42	35,44	20,21	92,78	26,23	57,03	59,78	670,22
1868/69	147,19	36,18	52,92	44,69	24,43	109,02	26,98	25,67	86,46	63,68	139,48	134,49	891,19
1869/70	68,80	42,48	9,77	35,01	14,75	46,15	44,17	66,82	151,16	73,70	127,90	103,18	783,89
1870/71	57,61	12,88	43,60	19,17	85,34	30,48	83,85	73,13	45,39	97,47	34,56	56,67	640,15
1871/72	106,11	46,99	33,39	37,63	42,48	47,85	74,06	97,56	65,73	83,94	43,33	60,70	739,77
1872/73	25,38	36,95	32,71	19,17	24,16	46,76	77,06	50,76	84,14	118,56	92,80	29,71	638,16
1873/74	81,48	42,86	18,23	64,11	4,99	41,51	67,67	33,32	73,70	81,86	51,05	79,13	639,91
1874/75	30,27	78,30	28,06	22,65	19,08	43,09	46,11	33,27	79,13	48,12	47,17	135,35	610,60
1875/76	87,12	19,47	115,14	98,47	53,39	19,17	38,26	25,38	104,33	164,20	43,60	59,28	827,81
1876/77	87,32	90,50	95,13	75,86	37,40	26,93	94,83	176,09	107,89	54,97	98,87	59,37	1005,16
1877/78	67,00	55,31	25,47	69,43	58,20	71,42	72,19	106,18	193,97	54,97	51,66	116,08	941,88
1878/79	33,70	22,40	78,59	47,51	67,70	46,11	116,60	79,81	97,00	43,60	65,10	61,20	759,32
1879/80	103,99	24,50	—	—	46,90	11,10	115,00	96,80	120,10	90,39	130,41	100,61	839,80
1880/81	71,10	43,54	37,83	82,34	14,62	47,85	54,88	80,98	94,61	43,47	86,15	32,26	689,63
1881/82	37,60	33,07	51,14	41,51	48,84	26,78	120,60	88,36	149,83	68,98	58,58	115,25	840,54
1882/83	—	40,29	20,87	49,56	8,87	32,42	11,21	116,69	68,28	67,83	96,68	86,33	599,03
1883/84	84,72	95,37	30,94	22,84	38,15	55,35	29,71	95,88	78,06	60,72	129,70	88,47	809,91
1884/85	84,90	50,15	66,14	17,85	37,13	111,53	38,76	36,80	106,25	89,58	134,12	43,11	816,32
1885/86	27,84	101,29	22.17	47,18	31,26	62,26	50,54	78,66	70,22	48,27	49,02	59,65	848,36
1886/87	114,28	5,43	7,47	20,25	17,13	69,05	2,91	30,78	98,49	50,29	110,87	31,84	558,79
1887/88	57,16	48,53	31,41	105,85	42,98	20,52	77,29	148,95	112,56	43,76	79,17	43,53	811,71
1888/89	39,32	25,91	69,16	41,58	25,94	74,11	44,38	97,04	114,41	111,08	66,55	46,84	756,82
1889/90	35,96	55,97	4,76	51,76	57,66	45,75	58,35	125,24	96,30	16,19	112,05	—	
Mittel	62,11	51,14	44,50	48,93	36,82	49,31	64,90	75,28	92,24	69,23	74,35	69,42	739,53

Tafel IV.

Dachflächen und Bakkenverhältnisse in Emden.

Die Gesamtdachfläche aller Gebäude innerhalb der Wälle, einschliesslich des Bahnhofsstadtteils und des Bahnhofes, mit alleiniger Weglassung der Schüt'schen Holzbuden und der Buden am Dock, berechnet Herr Stadtbaumeister Wiggers auf rund 221,569 □Meter, wagerecht gemessen.

Wie viel von dieser Fläche zum Auffangen von Regenwasser benutzt wird, ist nicht bekannt.

Wie viele Regenwasserbakken in Emden vorhanden sind, welche Grösse sie haben, in welchem Zustande sie sind, wie viele Häuser ohne Bakken auf Tonnen und dergleichen angewiesen sind, ist nicht bekannt.

Einzelne Gebäude als Beispiele.

a. öffentliche	Wirkliche Dachfläche □m	Zahl der Bewohner	Benutzte Dachfläche □m	Auffangvorrichtung: Art, Zahl	Auffangvorrichtung: Grösse in Kubm.	Das volle Gefäss enthält: im Ganzen Liter per Kopf	Das volle Gefäss enthält: à 100 Ltr. p. Kopf u. Tag für Tage	Zur Füllung sind erforderlich: Regenhöhe in mm per □m	Tage: bei 1005^{16} mm per Jahr (maximum)	Tage: bei 511^{78} mm per Jahr (minimum)	Tage: bei 739^{58} mm per Jahr (Durchschn.)
Neue Kirche . .			623	1 Bakke	35	(für die öffentl. Gebäude auf 14,000 Einw.)		55^{5}	(wenn keine Verdunstung noch Verlust gerechnet werden)		
Lutherische Kirche			308	1 do.	19			51^{6}			
Grosse Kirche .	1500		750	1 do.	84			112			
Gasthaus-Kirche .	1575		525	1 do.	58			110^{5}			
Städt. Bauhof .			856	4 do.	109			126^{7}			
„ Volksschule			412	2 do.	60			145^{4}			
„ Bürgerschule			546	3 do.	90			164^{8}			
„ Waage .			274	1 do.	80			291^{9}			
„ Klunderburg			527	2 do.	50			95^{8}			
			4881		585	42	0^{42}	119^{8}	43^{5}	85^{3}	59^{2}
b. Privathäuser.											
Strasse und Nr. Besitzer											
Rosenstr. 10, J. Jürgens		9	90	1 do.	8	333	3^{33}	33^{3}	12^{1}	23^{9}	16^{7}
Pottbakkerstr. 7, Rieken		3	48	2 Fässer	ca. 1^{5}	500	5	31^{2}	11^{8}	22^{3}	15^{6}
Mühlenstr. 93, R. de Vries		8	63	3 do.	ca. 1^{5}	187	1^{87}	24	8^{7}	17^{1}	12
Pelzerstr. 41, v. d. Linde		11	62	2 do.	ca. 0^{4}	36	0^{36}	6^{4}	2^{3}	4^{6}	3^{2}
Altes Gymnas., Burman		46	368	3 Bakken	13^{9}	302	3^{02}	37^{7}	13^{7}	26^{9}	18^{9}
Bentinksweg 10, Hinderks		7	84	1 do.	21	3000	30	250	90^{9}	178^{6}	125
Bahnhofstr. 12, F. Ihnen		4	150	1 do.	19^{5}	4875	48^{75}	130	47^{3}	92^{6}	65
Schonhofenstr. 9 u. 9a, C. G. Janssen		8	128	2 do.	12	1500	15	93^{7}	34^{7}	66^{9}	46^{9}
Strohdeich 6, Wiggers .		7	205	2 do.	14	2000	20	68^{3}	24^{8}	48^{8}	34^{2}
Vierkant 16a, Eignes Heim		?	50	1 do.	6	?	?	120	43^{7}	85^{7}	60
Am Sandpfad, Dr. Tergast		8	140	1 do.	14	1750	17^{5}	100	36^{4}	71^{4}	50

Tafel V.

Niederschlagsverhältnisse in Emden.

Aus Mitteilungen der Herren Baurat Dannenberg und Navigationsschullehrer Kruse zusammengestellt.

Längere regenlose Zeiten.

1880.	August—September . .	17	Tage.
1881.	März—April	17	„
1882.	Januar—Februar . . .	15	„
1883.	Mai—Juni	16	„
1886.	Februar	22	„
	April—Mai	21	„
	Juni—Juli	14	„
1886/87.	December—Januar . . .	19	„
1887.	Februar—März	34	„
	Juni	22	„

Perioden geringster Niederschläge.

Die gesamte Dachfläche aller Gebäude innerhalb der Wälle Emdens einschliesslich des Bahnhofes — mit alleiniger Ausnahme der Schüt'schen Holzbuden und der Buden am Dock — ist berechnet durch Stadtbaumeister Wiggers auf rund 221,569 □Meter, wagerecht gemessen.

				Niederschlagsmenge in mm-Höhe	Danach fielen auf 221,569 □m Kubikmeter Wasser	Ergiebt für 14,000 Einw. per Kopf und Tag Liter
1865.	April	1	Monat	3^{25}	720	1^{71}
1887.	Juni	1	„	2^{91}	645	1^{53}
1883.	März—Mai . . .	3	„	52^{50}	11632	9^{03}
1853.	März—Mai . . .	3	„	51^{79}	11475	8^{91}
1887.	Januar—März . .	3	„	33^{15}	7345	5^{08}
1887.	Januar—Juli . . .	7	„	153^{02}	33906	11^{51}
1886/87.	December—November	12	„	558^{79}	123812	24^{03}
1857/58.	December—November	12	„	511^{78}	113394	22^{19}
Perioden grösster Niederschläge.						
1878.	August	1	Monat	193^{97}	42984	99^{04}
1877.	Juli—August . . .	2	„	283^{98}	62925	72^{05}
1869.	Oktober—November .	2	„	273^{97}	60709	71^{01}
1852.	September—Novbr. .	3	„	368^{56}	81670	64^{01}
1860.	August—Oktober .	3	„	326^{69}	72348	56^{18}
1866.	Juli—September . .	3	„	318^{09}	70460	54^{71}
1876/77.	December—November	12	„	1005^{16}	222712	43^{06}
1877/78.	December—November	12	„	944^{88}	208696	40^{84}
Durchschnitts-Niederschlagsmenge 1850 bis 1890 per Jahr vom 1. Dec. bis 30. Nov.				739^{53}	163857	32^{07}

Tafel VI.

Wiener Gutachten
von 1864.

1. Ein tadelloses Wasser muss klar, hell, geruchlos sein.
2. Es muss nur wenig feste Bestandteile enthalten und durchaus keine organisierten.
3. Die alkalischen Erden dürfen höchstens 18 Teilen Kalk in 100,000 Teilen Wasser entsprechen (= 0^{180} gr im Liter).
4. Die für sich im Wasser löslichen Körper dürfen nur einen kleinen Bruchteil der gesamten Wassermenge betragen, besonders dürfen keine grösseren Mengen von Nitraten und Sulfaten vorkommen.
5. Der chemische Bestand und die Wärme sollen nur innerhalb enger Grenzen schwanken.
6. Verunreinigende Zuflüsse jeder Art sollen fern gehalten werden.
7. Den gestellten Anforderungen genügt nur weiches Quellwasser.
8. Die Industrie bedarf eines Wassers von nahezu derselben Beschaffenheit.
9. Filtriertes Flusswasser, frei von Trübungen, ist für Gewerbebetriebe geeignet, aber wegen der nicht erfüllten Bedingungen 5 und 6 als Trinkwasser nicht brauchbar.
10. Zur Bespritzung und Reinigung von Strassen taugt jedes Wasser, das geruchlos ist und keine erheblichen Mengen faulender Substanzen enthält.

Deutsche Härtegrade.

1 Grad = 1 Teil Gesamtkalk auf 100,000 Teile Wasser
(0^{01} gr im Liter).

4 deutsche Härtegrade = 5 englischen.

Weiches Wasser = bis 4 deutsche Grade.

(E. Reichard.)

Tafel VII.

Chemische Analyse von Wasser zum Hausgebrauche.

a. Grenzzahlen des Zulässigen.

	Fester Rückstand.	Gesamtkalk (Härtegrad).	Salpetersäure.	Salpeterige Säure.	Ammoniak.	Chlor.	Schwefelsäure.	Organische Substanz.
	Gewichtsteile in 100,000 Teilen Wasser.							
Nach Dr. E. Reichardt .	10—50	18	0^{4}	—	—	0^{2}—0^{8}	0^{2}—6^{8}	1—5
„ Dr. Fr. Sanders .	50	20	0^{5}—1^{5}	Spur	Spur	2—3	8—10	?
„ Prof. Ranke . . .	?	?	0^{005}		0^{01}	?	?	0^{05}
„ „ Pettenkofer .	?	?	?	?	?	?	?	5
„ „ Kubel . . .	?	?	?	?	?	?	?	3—4

b. Thatsächliche Befunde.

Durchschnittszahlen reiner Gebirgsquellen (Reichard).

	Fester Rückstand.	Gesamtkalk (Härtegrad).	Salpetersäure.	Salpeterige Säure.	Ammoniak.	Chlor.	Schwefelsäure.	Organische Substanz.
Aus der Granit-Formation	24^{4}	1^{22}	0	?	?	0^{33}	0^{39}	1^{57}
„ „ Sandstein- „	12^{5}—22^{5}	13^{9}	Spur bis 0^{98}	?	?	0^{42}	0^{88}	1^{38}
„ „ Muschelkalk- „	41^{8}	16^{9}	0^{28}	?	?	Spur	Spur bis 3^{4}	0^{58}
Elbwasser bei Hamburg .	27	7^{7}	Spur	?	?	2^{97}	2^{40}	17^{45}
Dasselbe filtriert (Leitungswasser)	22^{5}	6^{1}	Spur	?	?	1^{85}	2^{75}	8
Elbinger Leitungswasser	47	17^{96}	0^{16}	?	?	0^{47}	2^{23}	1^{8}
Magdeburger „	?	?	?	?	?	11^{2}	?	37^{2}
Hive-Meer	?	Spur	0	0	Spur	17^{75}	Spur	69^{8}
Telte-Meer	?	Spur	0	0	Spur	15^{62}	Spur	84
Uphuser Meer	?	Spur	Spur	0	Spur	18^{81}	„normal“	80^{5}
Grosses Meer	?	Spur	Spur	0	Spur	11^{86}	„normal“	65^{8}
Ems-Jadekanal (Uphusen)	?	3^{17}	?	?	?	1^{78} bis 126^{1}	—	—
do. (Wolthusen)	?	?	?	?	?	2^{84} bis 198^{8}	—	—
Brunnen in Tergast . .	?	Spur	4^{8}	0	Spur	11	„normal“	17^{1}
do. in Emden (A. F. Brons)	?	„normal“	1^{4}	Spur	Spur	27^{7}	„mässig“	17^{8}
Ausschachtung a. d. Bahn, 600 m von Tergast . .	?	?	?	?	?	6^{4}	?	?
Trecktief	?	?	?	?	?	9^{94}	?	?
Häringsfischerei-Brunnen	?	?	?	?	?	57^{51}	?	?
Norderney (Versuchsbrunnen)	44^{6}—139^{2}	7^{75}—11^{95}	0^{60}—1^{78}	?	?	6^{71}—15^{2}	0^{22}—6^{72}	1^{55}—2^{4}
do. (Kinderhospiz)	53	7^{5}	4^{5}	?	?	18^{46}	5^{48}	4^{45}
do. (Wilhelmshöhe)	66^{8}	13^{25}	0^{87}	?	?	19^{58}	3^{94}	0^{2}

Tafel VIII.

Anlagekosten von städtischen Wasserwerken
in Marken per Kopf der Bevölkerung.

a. Grundwasserleitung mit künstlicher Hebung.

	ℳ	₰		ℳ	₰
Elberfeld	52	19	Potsdam	44	62
Dortmund	37	55	Mülheim a. d. R.	33	85
Hannover	33	72	Gelsenkirchen	28	87
Duisburg	22	74	Kleve	21	37
Oberhausen	21	20	Barmen	20	86
Bochum	20	62	Solingen	19	76
Witten	18	62	Krefeld	17	44
Remscheidt	14	98	Düsseldorf	14	20
Flensburg	14	—	Mülheim a. Rhein	13	04
Münster	11	87	Kiel	11	85
M.-Gladbach	11	22			

b. Flusswasserleitung mit künstlicher Hebung.

	ℳ	₰		ℳ	₰
Magdeburg	41	04	Bremen	33	10
Altona	26	39	Hamburg	26	30
Lübeck	21	55	Stettin	18	55
Braunschweig	16	96	Sprottau	12	45

Wasserpreise städtischer Wasserwerke per Kubikmeter (1885).

Bremen, Düsseldorf, Essen	8	₰.
Witten	8^3	„
Bochum, Braunschweig, Dortmund, Hamburg, Köln	10	„
Leipzig, Magdeburg, Halle	11	„
Kiel, Dresden	12	„
Elberfeld, Hannover	15	„
Bonn	20	„
Altona	$21\frac{1}{3}$	„
Darmstadt	22	„
Eisenach	25	„
Berlin	30	„
Wien	35	„

(Fr. Sanders.)

Forderungen für Emden:	Unternehmer A	25	„
	Unternehmer B	30	„

Tafel IX.

Benutzte Litteratur.

1) Dr. Prestel. Der Boden, das Klima und die Witterung Ostfrieslands. Emden 1872.
2) Oberbaurat Berg. Das neue Wasserwerk der Stadt Hannover. Hannover 1880.
3) Dr. E. Reichard. Grundlagen zur Beurteilung des Trinkwassers. Halle 1880.
4) Dr. W. Wurm. Das Wasser. Stuttgart ?
5) E. Grahn. Die Art der Wasserversorgung der Städte des Deutschen Reiches. München 1883.
6) U. Mohr. Die Wasserförderung. Weimar 1883.
7) Dr. Friedrich Sanders. Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege. Leipzig 1885.
8) Bericht über die Norderneyer Untersuchungen und Anlagen.
9) do. über die Wilhelmshafener.
10) Schillings Journal über Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1890, Nr. 22. Verhandlungen der XXX. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in München. Dr. Max Pettenkofer, Ueber Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse.
11) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1890. Nr. 51.
12) Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 1891. Heft 1. Bericht über die XVI. Vereinsversammlung: Referat und Diskussion über Filteranlagen für städtische Wasserleitungen. Heft 2. Die Nutzbarmachung des Flusswassers für Wasserversorgungen von Stadtbaurat W. H. Lindley.
13) Stadt Emden. Akten.